UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2026

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 31 LUGLIO 2026

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:
Con riferimento alla progettazione preliminare di un edificio residenziale bifamiliare, costituito da due piani fuori terra e da un piano interrato, il candidato/la candidata illustri i criteri progettuali relativi alla definizione della struttura portante verticale, degli orizzontamenti e del sistema fondale, motivandone le scelte.

Tema n. 2:
Il candidato/La candidata indichi quali indagini preliminari è opportuno effettuare e quali sono i dati necessari da raccogliere per la progettazione o la ristrutturazione di un tronco di acquedotto a servizio di un quartiere di un centro abitato urbano. Indichi anche quali calcoli o verifiche devono essere effettuati per il dimensionamento della condotta o delle condotte nell'ipotesi che il tronco di acquedotto sia di tipo periferico con diramazioni lungo il percorso. Il candidato/La candidata sviluppi anche indicazioni sul progetto di massima riguardanti le scelte dei materiali, le scelte sui dimensionamenti in funzione alla gerarchia di collocazione, le scelte sulla tipologia di opere da realizzare, sulla necessità o meno di dotare il ramo di acquedotto distributivo di opere accessorie, indicando quali.

Tema n. 3:
Il candidato/La candidata descriva il processo progettuale che sceglierebbe di intraprendere per la realizzazione di un edificio destinato a uffici (senza accesso al pubblico) per circa 100 impiegati, in un'area urbana periferica. Elaborati richiesti: una relazione di progetto, una planimetria, pianta, sezione e prospetto in scala opportuna, schizzi di progetto.

Tema n. 4:
Il candidato/La candidata descriva i processi biologici per la depurazione delle acque reflue.

Tema n. 5:
Il candidato/La candidata illustri quali sono gli strumenti di pianificazione urbanistica, con particolare attenzione al livello locale, descrivendone caratteristiche, finalità e soggetti competenti.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2026

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 31 AGOSTO 2026

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

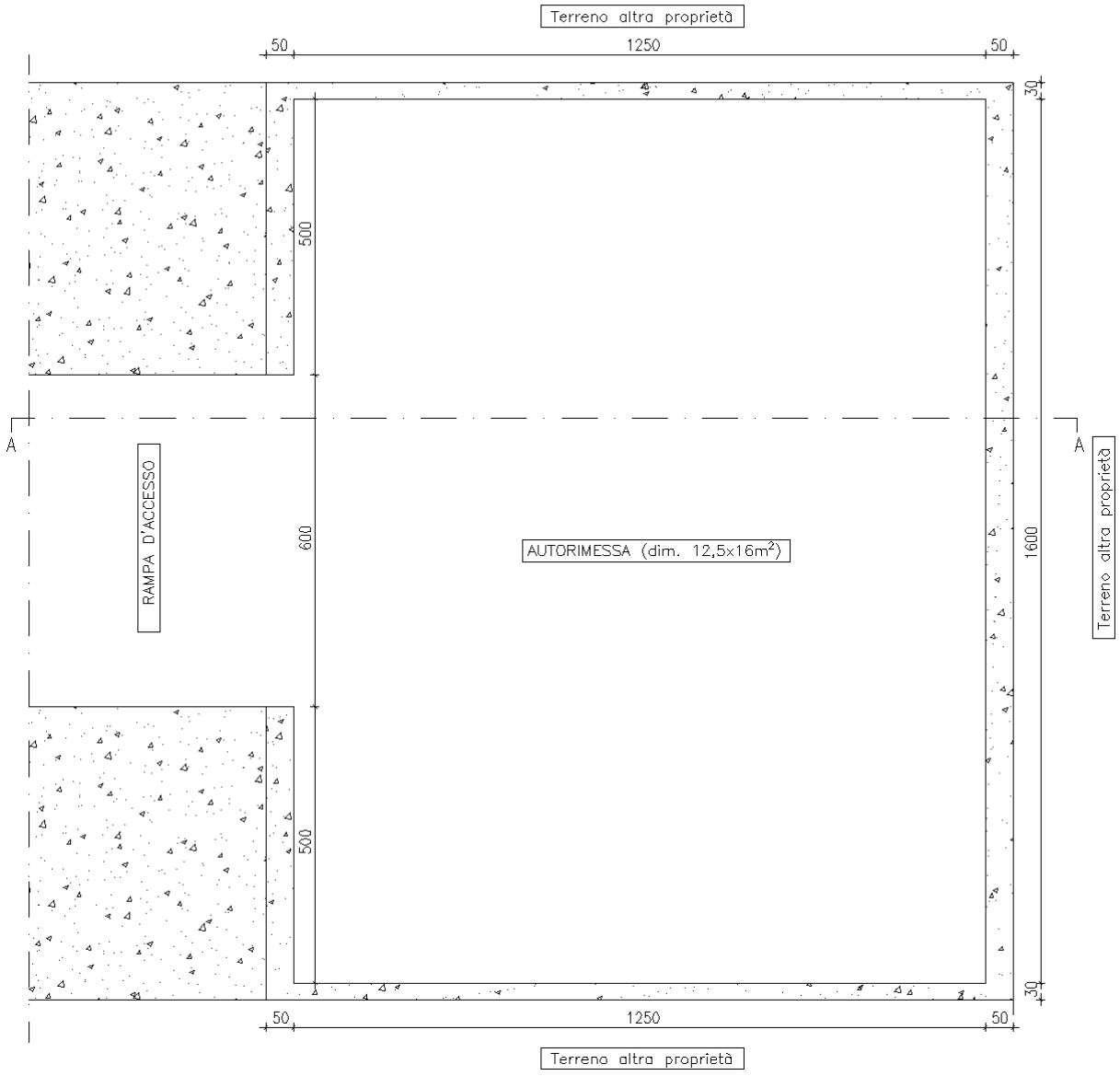
Classi di laurea:
L-7 - Ingegneria civile e ambientale
L-17 - Scienze dell'architettura
L-23 - Scienze e tecniche dell'edilizia
AMBITI:
Civile / Ambiente e territorio / Edilizia e Ambiente

Tema n. 1 (valido per tutti gli ambiti del Settore):
All'interno di un cortile è prevista la realizzazione di un'autorimessa interrata composta da 9 posti auto, confinante su tre lati con terreni appartenenti ad altre proprietà. L'accesso all'autorimessa è garantito dal piano campagna mediante una rampa carrabile dedicata.
La struttura dell'autorimessa è costituita da elementi portanti verticali in calcestruzzo armato e da una soletta di copertura realizzata in calcestruzzo armato pieno, destinata a consentire il transito dei veicoli.
Premesso che:
- il fabbricato è ubicato a Brescia ad una altitudine s.l.m. di 146 m
- il sovraccarico previsto per la soletta carrabile è pari a Q_k=600 daN/m^2 (neve esclusa).

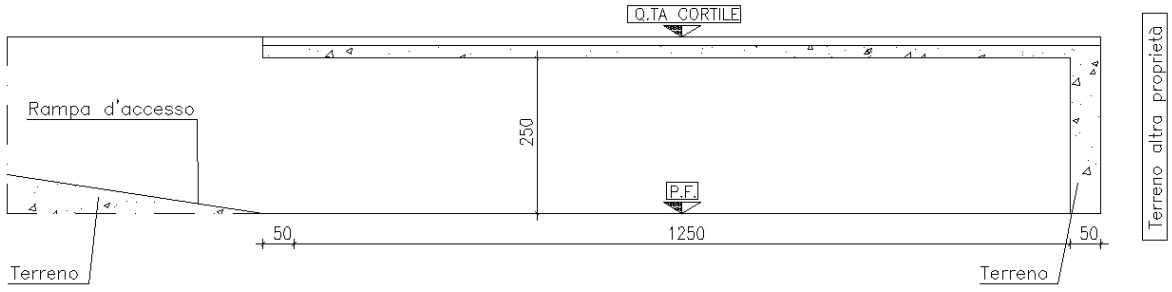
Il candidato/La candidata:
1. illustri le opere di presidio da predisporre per consentire l'esecuzione in sicurezza dello scavo di sbancamento;
2. individui una disposizione dei posti auto compatibile con la geometria dell'autorimessa e con i requisiti funzionali e dimensionali previsti dalla normativa vigente;
3. definisca la maglia strutturale dell'autorimessa, compatibile con le esigenze funzionali dell'opera, fornendo il pre-dimensionamento dei principali elementi strutturali (pilastri, travi e soletta).

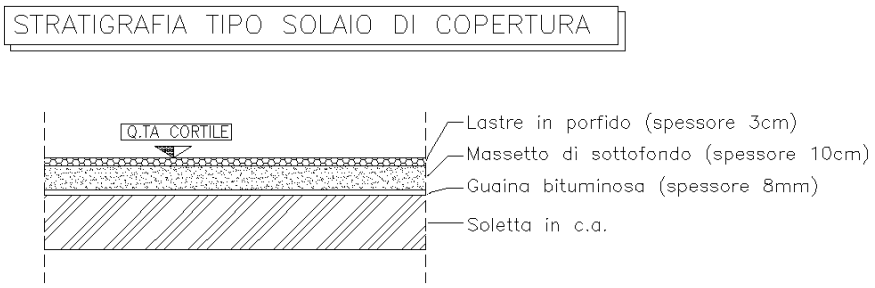
Per quanto richiesto ai punti 1 e 3, si faccia riferimento ai soli carichi gravitazionali di cui alla normativa vigente.
I disegni dovranno essere eseguiti su carta millimetrata o lucida.
Nel seguito sono allegati gli elaborati grafici necessari all'inquadramento dell'opera in oggetto.

PIANTA (quote in [cm])



SEZ. A–A (quote in [cm])





Tema n. 2 (valido per tutti gli ambiti del Settore):
Un collettore consortile per la bonifica è realizzato per mezzo di un canale in terra con sezione trapezia di minima resistenza idraulica, ovvero con base al fondo B = 0.8 m e pendenza degli argini di 60°. La pendenza del fondo sia i = 0.002 m/m e la conduttanza di Gauckler Strickler sia K_s = 45 $m^{1/3}$ s^{-1}.
Si chiede di disegnare la sezione in scala, con una profondità massima del tirante considerato h fino a 0.7 m e con un opportuno franco al di sopra di questo, accennando a quali sono le ragioni per le quali si scegliere di adottare un franco di sicurezza.
Si calcoli quindi la scala delle portate Q (h), per punti (almeno 5 punti, oltre all'origine), per tiranti h fino a 0.7 m e di rappresentarla su un grafico.
I canali in terra non hanno la stessa scabrezza durante tutto l'anno, perché sono soggetti a crescita di piante acquatiche e richiedono manutenzione. Si chiede perciò di argomentare quale può essere l'effetto della crescita o rimozione delle erbe acquatiche sulla scala delle portate della sezione. Infine si argomenti quali possono essere i vantaggi e gli svantaggi nel tracciare un canale largo e poco profondo e un canale stretto e più profondo.

Tema n. 3 (valido per tutti gli ambiti del Settore):
Il candidato / La candidata descriva il processo progettuale che sceglierebbe di intraprendere per la realizzazione, in un campus universitario, di un edificio destinato a residenza universitaria con un bacino di utenza di circa 100 studenti. Si richiedono: una relazione di progetto, una planimetria, almeno una pianta, una sezione e un prospetto. Gli elaborati grafici, tranne gli schizzi e gli schemi di progetto, devono essere in opportuna scala.

Tema n. 4 (valido per tutti gli ambiti del Settore):
Il/La candidato/a illustri, anche mediante un esempio di calcolo, i criteri per il dimensionamento di un comparto di filtrazione su sabbia in un impianto di potabilizzazione che tratta acqua di falda profonda contaminata da ione ferroso. Si consideri una popolazione servita di 30.000 abitanti.
Il/La candidato/a evidenzi inoltre le disegni inoltre, in scala adeguata, pianta e sezione del comparto di trattamento in esame.

Tema n. 5 (valido per tutti gli ambiti del Settore):
Nel caso di un piano urbanistico locale in Regione Lombardia, il candidato/la candidata descriva nel dettaglio il processo di piano e la sua procedura di approvazione.
Nell'ipotesi che si stia redigendo il piano urbanistico di un comune di medie dimensioni, il candidato/la candidata descriva il quadro conoscitivo e, eventualmente anche attraverso l'uso di tabelle di sintesi:

1. Quali indagini urbanistiche primarie proporrebbe?
2. Quali dati ed indicatori tecnici raccoglierebbe?
3. Quali fonti consulterebbe?
4. Quali modalità di rappresentazione di dati ed indicatori utilizzerebbe?
5. Quali strumenti utilizzerebbe e quali vantaggi l'amministrazione comunale potrebbe trarre dall'uso di tali strumenti?

Il candidato/la candidata predisponga inoltre un'ipotesi di indice del quadro conoscitivo a titolo esemplificativo ed esplicativa delle informazioni sopracitate.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree di primo livello D.M. 509/99 e D.M. 270/04 e Diploma Universitario)

SEZIONE B - Prima sessione 2026

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 7 SETTEMBRE 2026

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea:
L-7 - Ingegneria civile e ambientale
L-17 - Scienze dell'architettura
L-23 - Scienze e tecniche dell'edilizia
AMBITI:
Civile / Ambiente e territorio / Edilizia e Ambiente

Tema n. 1 (valido per tutti gli ambiti del Settore)
Si consideri un impianto di depurazione a fanghi attivi per il trattamento di un refluo urbano prodotto da un centro abitato di 50.000 abitanti, con dotazione idrica pari a 300 L/(ab*d).
Il candidato/la candidata determini la portata (media e massima) del liquame in ingresso all'impianto e la concentrazione media dei principali parametri inquinanti.

Considerando che l'effluente depurato deve rispettare i limiti indicati dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii per lo scarico in corpo idrico superficiale, il candidato/la candidata:

- disegni lo schema a blocchi completo dell'impianto;
- effettui il dimensionamento di massima dei comparti della linea acque (ad eccezione dei pre-trattamenti);
- calcoli il bilancio di massa nella linea fanghi, riportando la portata di fango e il carico di sostanza secca in ingresso ed in uscita da ciascun comparto.

Infine, il candidato/la candidata disegni la pianta ed una sezione rappresentativa del sedimentatore finale del processo a fanghi attivi.

Il candidato/la candidata giustifichi tutte le scelte operate.

Tema n. 2 (valido per tutti gli ambiti del Settore)
Una parte dell'opera di presa di una canalizzazione irrigua è costituita da una vasca di calma ove l'acqua si possa considerare ferma e dalla quale si vuole derivare l'acqua per mezzo di uno stramazzo di superficie. La quota alla quale inizia lo sfioro è $z_{m,r}$ = 120.0 m s.l.m. e la quota che non deve essere superata, durante lo sfioro della portata di concessione pari a Q = 1.2 m^3/s, è pari a $z_{m,i}$ = 120.5 m s.l.m. . Si chiede di dimensionare l'opera svolgendo i seguenti quesiti:

1. La realizzazione delle derivazioni a stramazzo è oggi comune, cionondimeno molte opere irrigue antiche erano realizzate per mezzo di derivazioni sotto battente: si discutano i vantaggi e gli svantaggi della realizzazione di prese a stramazzo e di prese a battente;

2. Supponendo che la quota di fondo alveo del canale di valle sia sufficientemente bassa da consentire la disconnessione idraulica tra la portata stramazzante e quella fluente, proporre due soluzioni progettuali con diversi tipi di stramazzo;
3. Per le due soluzioni proposte si ricostruisca la scala delle portate fino alla portata di concessione e se ne presenti una sezione, parallela al flusso, in opportuna scala;
4. Si dimensioni il canale, in terra battuta, coesiva, e con pendenza pari alla pendenza del suolo $i = 0.003$ m/m, affinché la portata di progetto $Q = 1.2$ m^3/s transiti con tirante di moto uniforme minore di 0.6 m, e si dica se il moto uniforme così determinato è veloce o lento.

Tema n. 3 (valido per tutti gli ambiti del Settore)
Sulla base degli schemi grafici allegati (vedi Tavola 1 e 2), il candidato/la candidata esegua la progettazione architettonica e strutturale dell'edificio, nell'ipotesi di destinazione residenziale e di struttura portante in conglomerato cementizio armato, con classe di resistenza C25/30, e soluzione sismoresistente caratterizzata da esoscheletri perimetrali esterni da progettarsi in una fase successiva, secondo l'incarico ad un professionista scelto attraverso un bando specifico di progettazione sismica.
L'edificio dovrà contenere due unità abitative speculari per ogni piano. Ciascuna unità abitativa dovrà essere dotata di impianto di riscaldamento a pavimento e di un sistema di isolamento a cappotto esterno, avente uno spessore di 15 cm al finito.

Il candidato/La candidata soddisfi le seguenti richieste progettuali:

A. sul piano architettonico, nel rispetto delle normative vigenti:
   - rappresentazione grafica in pianta di una unità abitativa (scala 1:100), considerando una ripartizione delle destinazioni d'uso pari a circa il 60% per la zona giorno e il 40% per la zona notte;
   - rappresentazione della stratigrafia tipo del solaio intermedio (scala 1:20)
   - rappresentazione grafica (scala 1:20) della stratigrafia del tamponamento perimetrale in corrispondenza di un elemento strutturale (es. pilastro, pareti in c.a., ecc.).

B. Sul piano strutturale, nel rispetto delle normative vigenti:

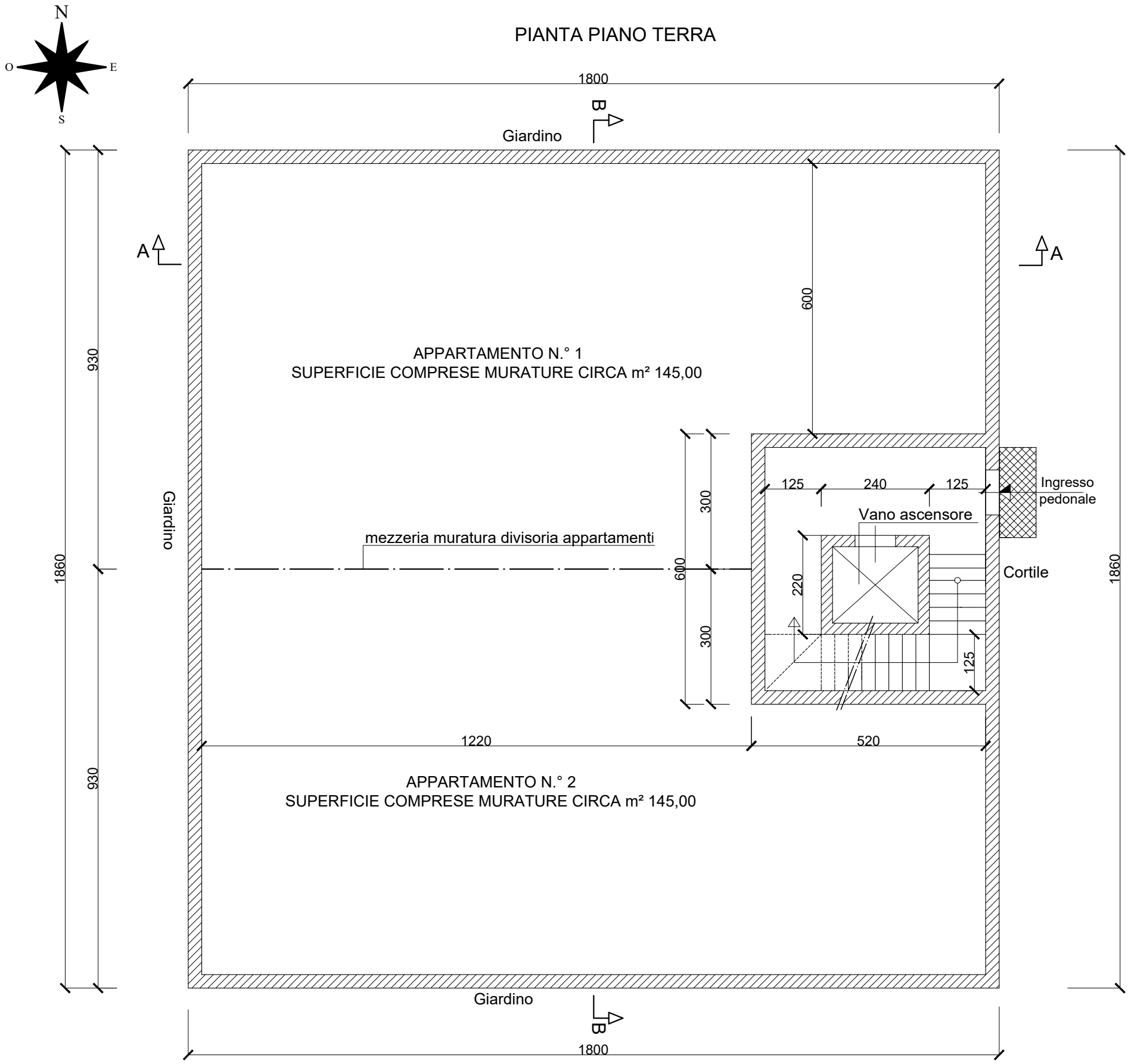
   - definizione della maglia strutturale coerente con la soluzione architettonica adottata;
   - dimensionamento di massima dei solai, giustificandone la tipologia;
   - dimensionamento e verifica di una trave di spina posta al piano primo e del relativo pilastro di sostegno maggiormente sollecitato;
   - sviluppo dei disegni esecutivi degli elementi dimensionati e verificati.

Si considerino le seguenti indicazioni progettuali:

- sito di costruzione: Comune di Brescia (150 m.s.l.m.);
- carico da neve: coerente con il sito di costruzione;
- carico del vento: da non considerare.

Le sollecitazioni interne possono essere calcolate con formule approssimate.
I disegni devono essere in scala, preferibilmente su carta millimetrata o lucida.

PIANTA PIANO TERRA



SEZIONE A-A

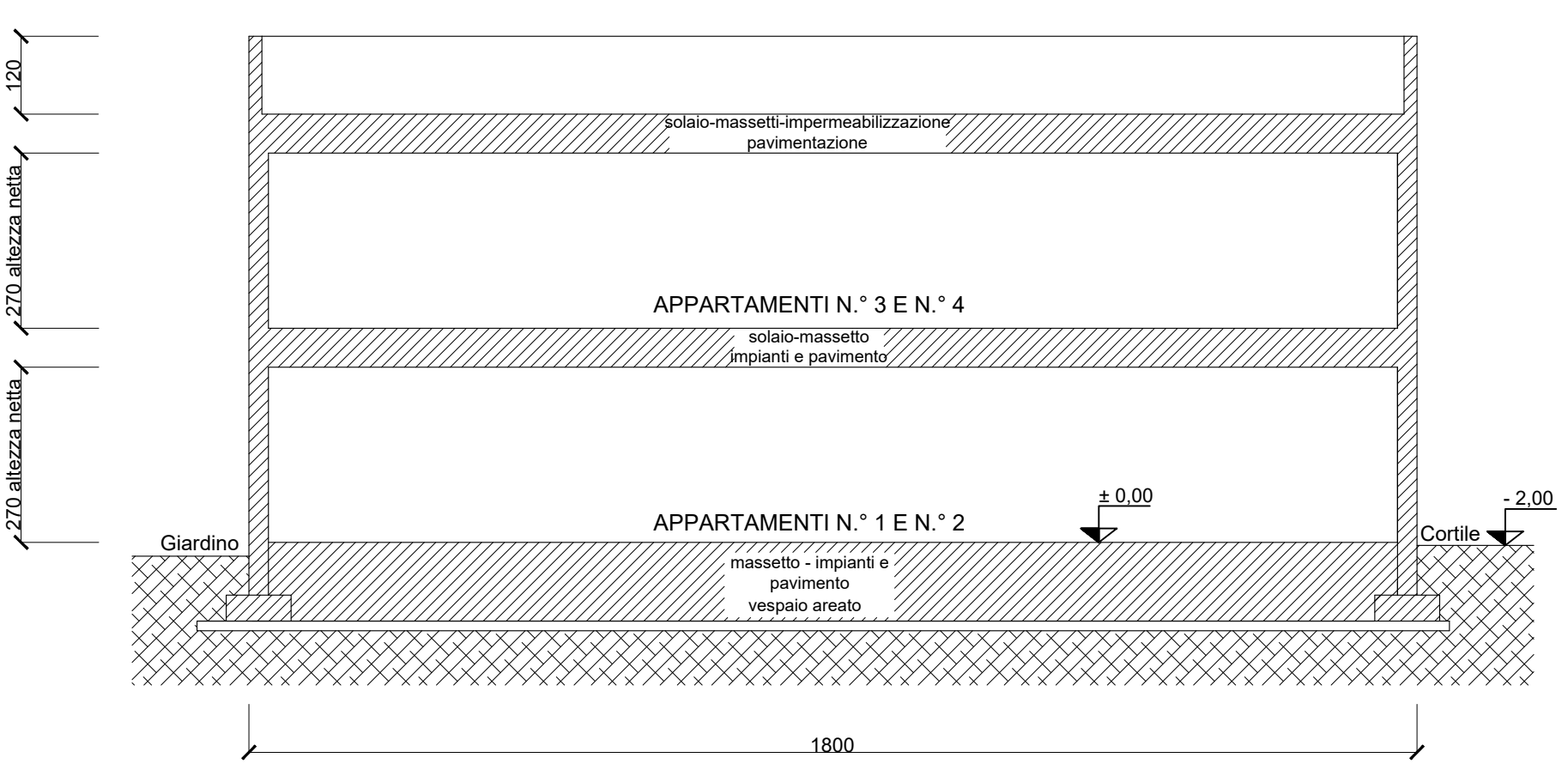
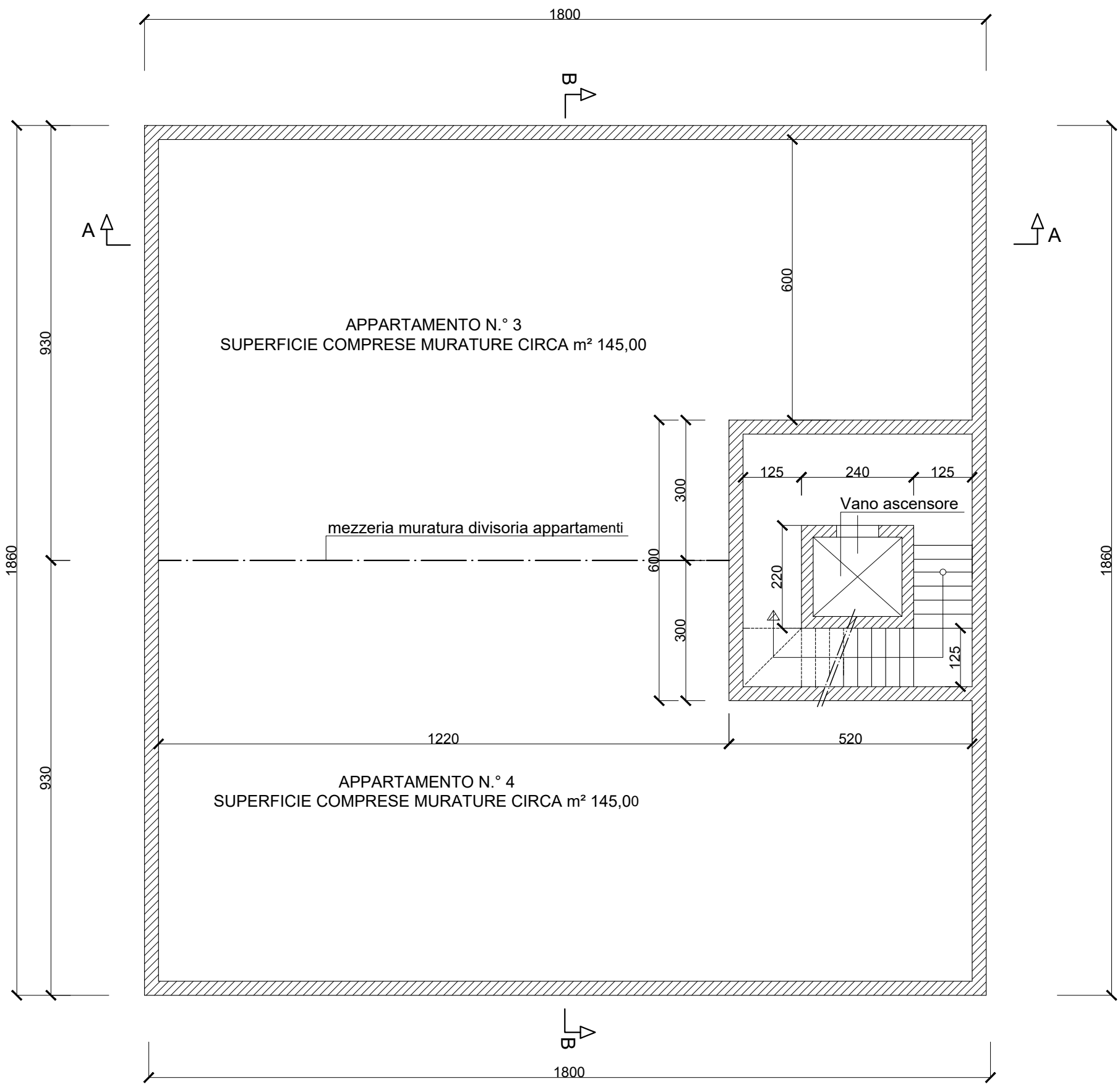


TAVOLA 01

Scala 1:100

misure in cm

PIANTA PIANO PRIMO



SEZIONE B-B

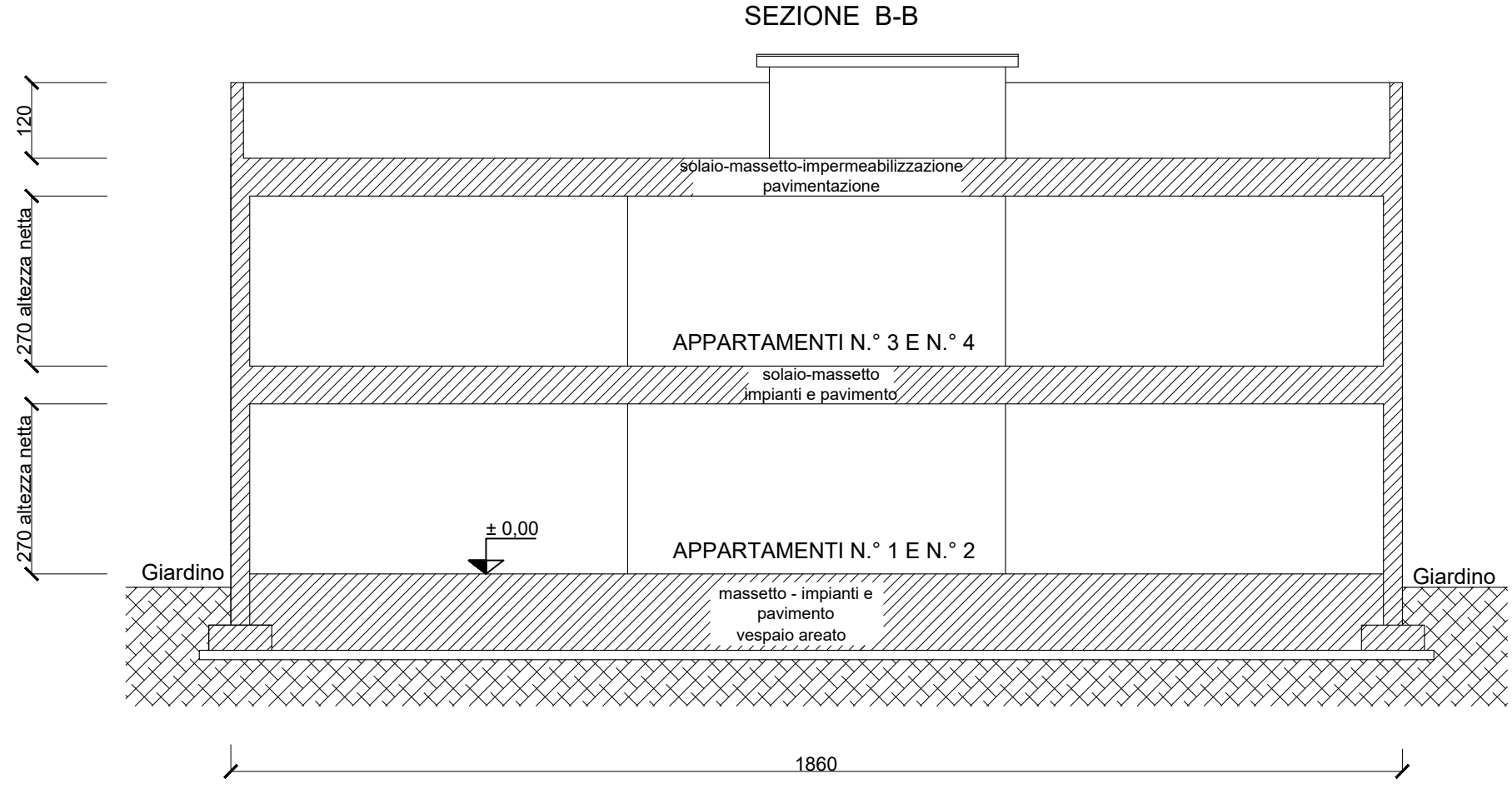


TAVOLA 02

Scala 1:100

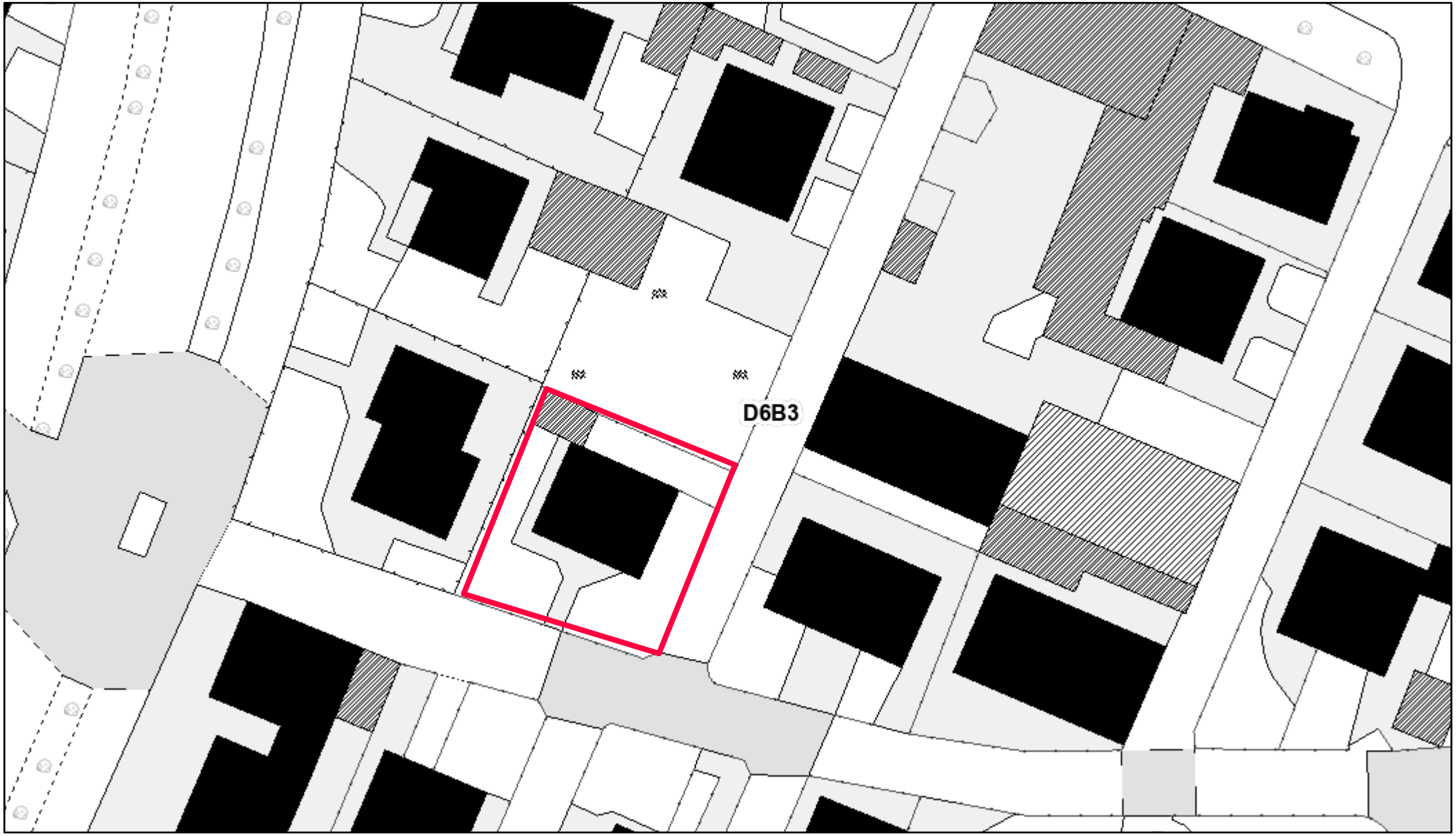
misure in cm

Tema n. 4 (valido per tutti gli ambiti del Settore)
Il candidato/la candidata analizzi l'ambito di trasformazione, a destinazione prevalentemente residenziale, relativo all'area perimetrata sulle planimetrie in allegato.

Si redigano:

- una breve relazione tecnica descrittiva dell'ambito di trasformazione che contenga gli indici e i parametri urbanistici misurabili o calcolabili (ad esempio Volume edificato, Indice di fabbricazione, ecc…). Si considerino come riferimento se utile a tale scopo le Definizioni Tenche Uniformi del Regolamento Edilizio Tipo (RET) di cui all'allegato B della D.g.r. 24 ottobre 2018 - n. XI/695 "Recepimento dell'intesa tra il governo, le regioni e le autonomie locali, concernente l'adozione del regolamento edilizio-tipo di cui all'articolo 4, comma 1 sexies, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380"
- sulla base della normativa riportata in allegato relativa al Piano delle Regole di un comune lombardo, si verifichi la possibilità di realizzare nel medesimo ambito:
    - un ampliamento volumetrico pari al 30%;
    - un ampliamento volumetrico pari al 50%;
    - il sopralzo di 2 piani;
    - la modifica di destinazione d'uso da residenziale a terziario;
    - la modifica di destinazione d'uso da residenziale a produttivo.

Il candidato/la candidata descriva le alternative possibili di modifica quantitativamente e qualitativamente, proponendo anche una schematizzazione delle soluzioni proposte, ad esempio tramite planivolumetrico, e inoltre riporti le motivazioni a supporto della possibilità o dell'impossibilità di eseguire tali modifiche.

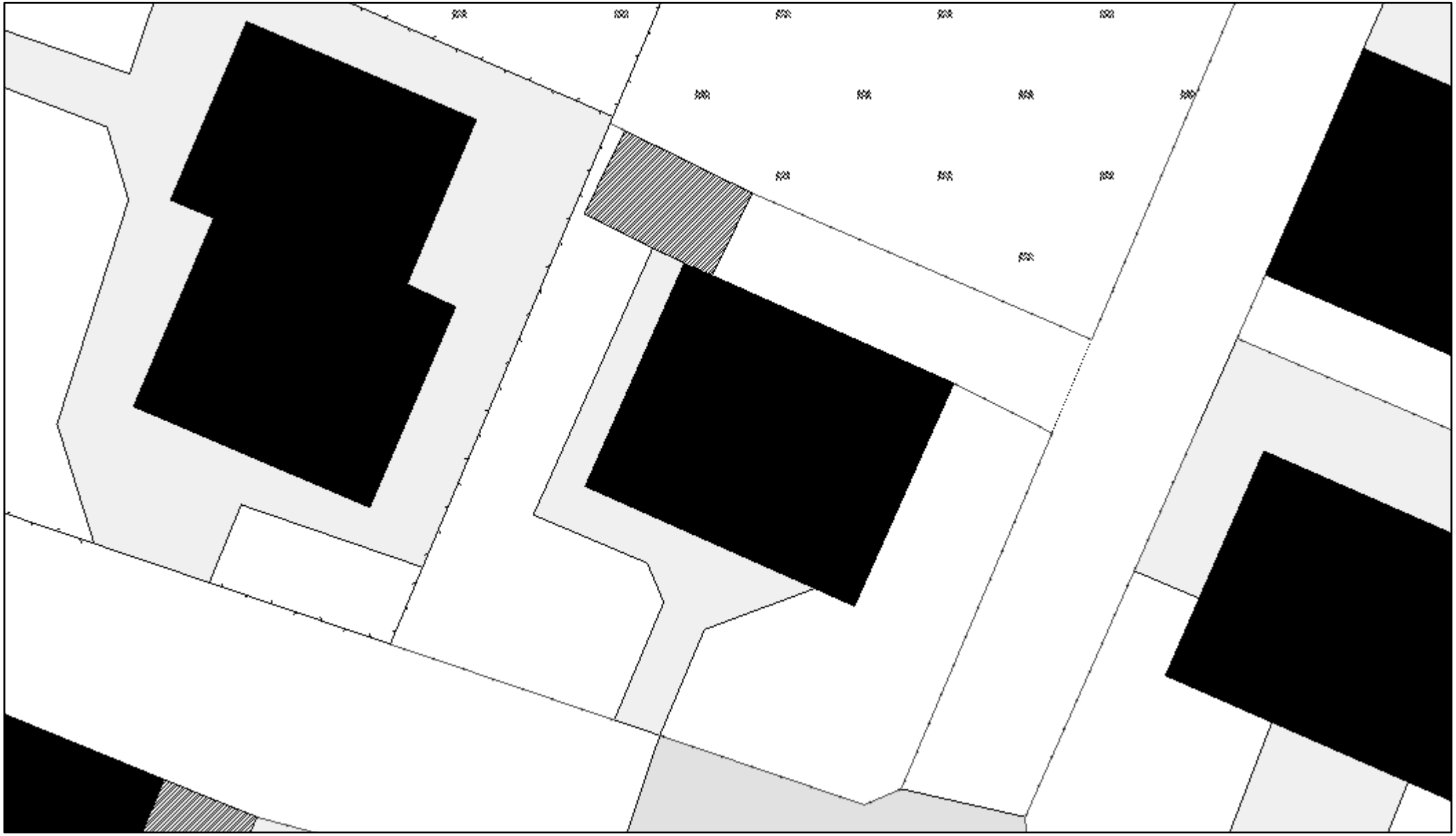


03/09/2026

1:500

0 0 0.01 0.02 mi

0 0.01 0.01 0.02 km



03/09/2026

1:200

0 0 0 0.01 mi

0 0 0.01 0.01 km

Estratti delle Norme Tecniche di Attuazione per il Piano delle Regole riferite all'ambito in oggetto

Art. 40 AMBITI RESIDENZIALI CONSOLIDATI A MEDIA DENSITÀ'

1.Finalità e obiettivi

1.1 Sono ambiti consolidati di recente formazione destinati prevalentemente alla destinazione residenziale con prevalenza tipologica edilizia abitativa unifamiliare a due-tre piani con presenza anche di destinazioni complementari; l'ambito è caratterizzato da una densità media e dalla presenza di spazi pertinenziali a giardino.

2. Destinazioni d'uso

2.1 Le destinazioni d'uso principali ammesse secondo i limiti e i parametri delle presenti norme sono le seguenti: A1 Residenze

2.2 Le destinazioni d'uso complementari ammesse secondo i limiti e i parametri delle presenti norme sono le seguenti:

B1 Strutture ricettive alberghiere
D3 uffici/studi professionali
C1 Esercizio di vicinato
C2 Media struttura di vendita fino ad un massimo di 600 mq di superficie di vendita (SV)
C9.1 Pubblici esercizi – Attività di somministrazione di alimenti e bevande
F1 Attrezzature per lo sport e il tempo libero
F2 Attrezzature culturali
F3 attrezzature per l'istruzione
F5 Parcheggi
F6 Attrezzature pubbliche
F10 Verde pubblico

2.3 Sono escluse tutte le altre destinazioni d'uso.

2.4 Sono fatte salve le destinazioni già insediate alla data di adozione delle presenti norme, per le quali sono sempre ammessi interventi di ristrutturazione, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo.

3. Indici e parametri

Indice edificabilità fondiaria (IF): 0,55 mq/mq con possibilità di incremento del 15% in caso di miglioramento di almeno due classi energetiche dell'edificio (o fino alla A).

Indice di permeabilità: 0.30 mq/mq

Altezza dell'edificio: 10,50 mt con possibilità di mantenimento dell'altezza preesistente se maggiore.

3.1 In caso di interventi di demolizione e nuova costruzione è consentito il mantenimento, se eccedenti, il mantenimento dei valori preesistenti eccedenti gli indici e parametri di cui sopra.

4. Modalità attuative

1. Fatto salvo per le parti di territorio interessate dagli interventi sottoposti a Pianificazione attuativa, di cui ai successivi commi, in tutto il territorio comunale le previsioni del PGT, sono attuate ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale mediante il ricorso ad interventi diretti così come definiti dall'art. 3 lettere a, b, c ,d, e del DPR 380/2001. Gli interventi di ristrutturazione urbanistica saranno attivati previa approvazione di atto di pianificazione intermedia (piano attuativo, PII ecc..).

2. Sotto il nome di Pianificazione Attuativa vanno intesi, a solo titolo esemplificativo e non esaustivo, gli strumenti di pianificazione, sia di iniziativa pubblica che privata: a) Piano Attuativo – PA; b) Piano Particolareggiato – PP; c) Programma Integrato di Intervento – PII; d) Piano di Recupero – PR; e) Sportello Unico Attività Produttive – SUAP; f) Piano per l'Edilizia Economica Popolare – PEEP.

3. Anche se non puntualmente individuati nel PGT per gli interventi superiori alle soglie sotto riportate vige l'obbligo di preventiva approvazione di Piano Attuativo (PA) o, per i casi espressamente previsti dalla l.r. 12/2005 art. 14 comma 1 bis, di Permesso per Costruire Convenzionato (PCC) avente la finalità di adeguamento del livello di dotazione di servizi per l'ambito ed il contesto alla luce del nuovo peso insediativo:

1. Per nuove costruzioni su aree residenziali con Superficie Fondiaria superiore a 1.200 mq;

2. Per nuove costruzioni su aree a destinazione produttiva – terziaria - commerciale con Superficie del lotto superiore a 4.000 mq;

3. Per interventi di ristrutturazione edilizia superiori a 600 mq di SL che prevedono la demolizione e ricostruzione con diversa sagoma e sedime degli edifici;

Sono esclusi dall'applicazione del presente comma gli interventi la cui natura pianificatoria derivi da strumenti attuativi conclusi.

5. Standard urbanistici

5.1. Al fine di assicurare una dotazione globale di aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico e generale sono forniti di seguito i rapporti tra gli spazi destinati agli insediamenti suddivisi per tipologia e gli spazi pubblici destinati o riservati ad attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi.

5.2. Per la determinazione del peso insediativo residenziale si considerano quote di volume pro-capite pari a 50 mq/abitante.

3. Parametri minimi per i servizi pubblici in cessione:

A. Residenziale 35 mq/abitante;

B. turistico-ricettiva 100% slp (di cui almeno il 50% a parcheggi)

C. commerciale

a. esercizi di vicinato: 10% slp (di cui almeno il 50% a parcheggi);

b. medie strutture: 150% slp (di cui almeno il 50% a parcheggi);

c. medie strut. < 600 mq di SV interne al TUC: 50% slp (di cui almeno il 50% a parcheggi);

D. produttiva e direzionale

a. produttiva 20% slp (di cui almeno il 50% a parcheggi)

b. direzionale-terziario 20 % slp (di cui almeno il 50% a parcheggi)

E. servizi pubblici e/o di interesse generale 100% slp (di cui almeno il 50% a parcheggi)

5.3. Qualora l'acquisizione di aree necessarie per le opere di urbanizzazione primaria e di aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale non risulti possibile o non sia ritenuta opportuna dall'Amministrazione Comunale in relazione alla loro estensione, conformazione o localizzazione, ovvero in relazione ai programmi comunali di intervento, in alternativa totale o parziale alla cessione, si può prevedere che i soggetti obbligati corrispondano al comune una somma (monetizzazione) commisurata all'utilità economica conseguita per effetto della mancata cessione e comunque non inferiore al costo dell'acquisizione di altre aree simili.