



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2025

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 25 LUGLIO 2025

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema n. 1:

Buona parte del patrimonio edilizio italiano costruito nel secondo dopoguerra risulta essere progettato solo nei confronti delle azioni verticali. Tuttavia, in accordo alle nuove normative vigenti, molti di questi edifici risultano essere in zona sismica e quindi soggetti a sollecitazioni orizzontali. Il candidato descriva le principali criticità attese negli edifici in calcestruzzo armato ed in muratura e le principali tipologie di rinforzo che potrebbero essere impiegate per aumentare il livello di sicurezza di questi edifici nei confronti delle azioni sismiche.

Tema n. 2:

Si discutano principi e ruoli dello Stato e degli Enti locali nella tutela del patrimonio culturale, secondo la Costituzione e il Decreto legislativo 42/2004. Si illustri, inoltre, come può essere perseguita tale tutela attraverso la pianificazione urbanistica.

Tema n. 3:

Il candidato descriva, con riferimento anche alle norme vigenti, le problematiche correlate alla gestione dei fanghi provenienti dalla depurazione biologica delle acque reflue ed illustri le alternative di recupero/smaltimento adottabili.

Tema n. 4:

Il candidato illustri le indagini preliminari ed i criteri che adotterebbe nel progetto di rifacimento di una obsoleta rete distributrice urbana di acquedotto, nel centro storico di un piccolo borgo urbano, in occasione della riqualificazione contestuale della pavimentazione da asfalto a pietra naturale. Si faccia menzione alla possibilità di sinergie operative con le altre opere ed anche alla scelta sulla tipologia delle condotte, delle apparecchiature e delle opere accessorie acquedottistiche, con lo scopo di garantire la durata, la funzionalità e la riqualificazione urbana.

Tema n. 5:

Nell'ambito del tema progettuale di un edificio residenziale collettivo in un'area urbana periferica, il candidato illustri il processo compositivo motivandone le scelte tipologiche, spaziali e materiche. A supporto della propria idea di progetto, il candidato descriva almeno due esempi di riferimento noti.

Tema n. 6:

I sistemi di trasporto sono fondamentali per lo sviluppo economico e sociale di un territorio, poiché facilitano la mobilità delle persone e delle merci, migliorano l'accesso ai servizi essenziali e contribuiscono alla crescita delle comunità. Un sistema di trasporto efficiente favorisce l'integrazione territoriale, riduce i tempi di viaggio e i costi di trasporto, e aumenta la competitività economica. Inoltre, un buon sistema di trasporto supporta lo sviluppo turistico e rende più accessibili le aree rurali e periferiche. Il candidato descriva brevemente il processo di pianificazione di un sistema di trasporto illustrandone gli obiettivi, i vincoli, le principali fasi, i modelli applicabili, nonché le potenziali tecnologie (tradizionali ed innovative) a supporto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2025

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1° AGOSTO 2025

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

LM-4 - Architettura e Ingegneria edile-Architettura

LM-23 - Ingegneria Civile

LM-26 - Ingegneria della sicurezza

LM-35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio

Tema n. 1 (valido per tutte le classi del Settore):

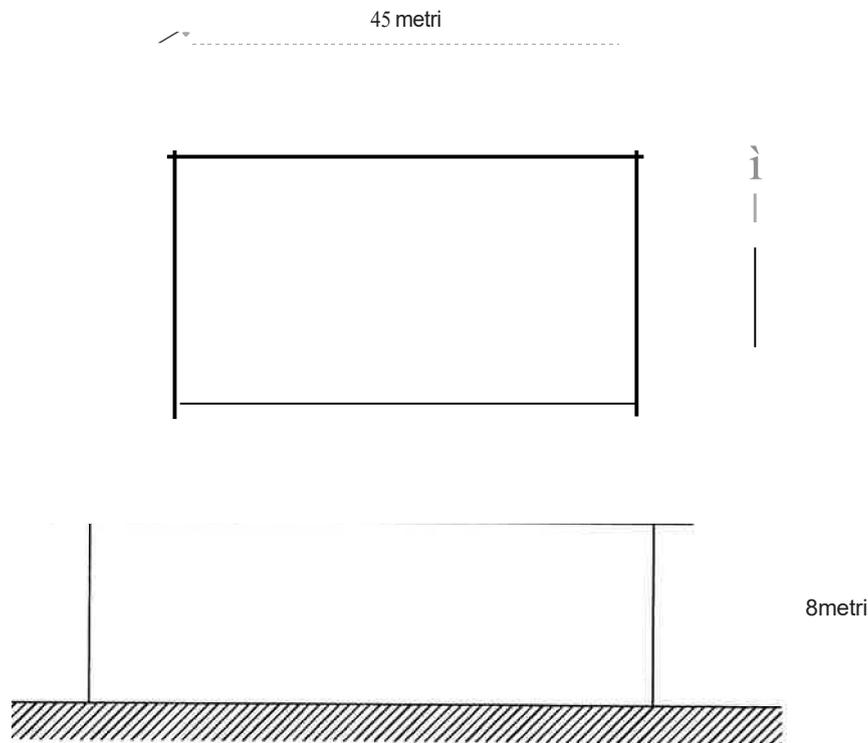
Con riferimento allo schema progettuale sottoriportato di un edificio monopiano destinato a palestra multifunzionale, a campata unica di dimensioni in pianta 45x25 m situato in Brescia, ai sensi delle normative vigenti:

- si definiscano i materiali con cui si vuole realizzare la struttura, motivandone la scelta;
- si disegni in scala 1:100 la maglia strutturale;
- si definisca la sezione della stratigrafia della copertura con l'indicazione dei vari materiali che la compongono;
- sulla base della stratigrafia di cui al punto precedente, si effettui l'analisi dei carichi e si svolga il predimensionamento di una trave di spina e di un elemento verticale;
- si disegni in scala 1:100 la pianta delle fondazioni;
- in riferimento alla tipologia scelta, si illustri qualitativamente l'organizzazione sismica dell'impalcato di copertura.

Per il predimensionamento si adottino le combinazioni di carico in condizioni statiche.

In particolare, si consideri una sollecitazione ammissibile sul terreno di 0,2 MPa.

I disegni dovranno essere eseguiti su carta millimetrata o lucida.



Tema n. 2 (valido per tutte le classi del Settore):

Quali sono le fasi per lo sviluppo di un progetto di nuova urbanizzazione, da realizzare con piano attuative e inserito in un ambito di trasformazione, con destinazione prevalente residenziale. Si specifichino le dotazioni minime di legge previste per la residenza e per le eventuali altre destinazioni e se ne specifichino gli appropriati criteri progettuali. Inoltre, si indichino quali sono i titoli abilitativi necessari per la realizzazione delle previsioni urbanistiche nel loro insieme e per le previsioni per singolo lotto.

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del Settore):

Si consideri un impianto di potabilizzazione che tratta acqua prelevata da una falda profonda contaminata da ferro, manganese e arsenico con concentrazioni oltre ai limiti di legge, a servizio di un centro abitato di 80.000 abitanti.

Il candidato:

- disegni lo schema a blocchi dell'impianto, indicando le finalità di ciascun comparto;
- illustri un piano di monitoraggio, riportando i parametri monitorati e le frequenze di monitoraggio;
- illustri il ruolo delle verifiche di funzionalità e le tipologie di verifiche proposte per l'impianto in esame.

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del Settore):

Nell'ambito della redazione di un progetto di fattibilità tecnico-economica di un piano attuativo, relativamente agli aspetti riguardanti la rete fognaria, si chiede al candidato di sviluppare quanto segue:

1. Il paragrafo della relazione generale relativo alle opere fognarie, toccando i seguenti aspetti:

- a. Tipologia della rete
- b. Criteri di dimensionamento
- c. Materiali adottati ed eventuali opere d'arte
- d. Sezione tipo di scavo con stratigrafia e tutti gli elementi componenti (eseguirne uno schizzo in scala adeguata)

2. L'indicazione di quali tavole grafiche saranno a corredo del progetto relativamente alla rete tecnica indicata e con quali contenuti

I dati del problema, quali popolazione, tipologia della rete, ecc. sono a scelta del candidato, purchè risultino tra loro logici e congruenti.

Tema n. 5 (valido per tutte le classi del Settore):

Il candidato descriva e documenti con schemi (non necessariamente in scala) gli schemi distributivi e spaziali (illuminazione, percorso di visita, ecc.) per la realizzazione di un edificio destinato a museo contenente: 10 sale espositive a carattere permanente, 5 per allestimenti temporanei, 2 laboratori didattici, 1 sala proiezioni, 1 bookshop, 1 bar, 1 biglietteria, 1 deposito. A supporto delle scelte proposte il candidato citi almeno due architetture di riferimento note.

Tema n. 6 (valido per tutte le classi del Settore):

Le infrastrutture stradali sono fondamentali per lo sviluppo economico e sociale, in quanto agevolano la mobilità, migliorano l'accesso ai servizi e favoriscono l'integrazione territoriale. Una rete viaria efficiente riduce i tempi e i costi di trasporto, incentivando turismo e competitività. Per garantire tali benefici in sicurezza, è essenziale una corretta progettazione dell'andamento planimetrico e altimetrico della strada.

Il candidato fornisca una sintesi dei principali criteri adottati per la classificazione delle strade, con riferimento anche alle normative attualmente in vigore. In aggiunta, spieghi quali implicazioni derivano da tale classificazione.

Successivamente, il candidato, con riferimento al DM 6792 del 05/11/2001, anche mediante l'ausilio di schemi grafici, proceda a:

1. Illustrare quali elementi compongono l'andamento planimetrico dell'asse stradale ed i parametri che li caratterizzano.
2. Illustrare quali elementi compongono l'andamento altimetrico dell'asse stradale ed i parametri che li caratterizzano.
3. Illustrare quale elemento geometrico deve essere inserito tra il rettilineo e la curva circolare, descrivendone brevemente le sue finalità.
4. Illustrare quali sono le tre principali tipologie di sezioni stradali.
5. Calcolare la distanza di visibilità per l'arresto da garantire lungo una strada extraurbana di tipo F, considerando una velocità di progetto di 70 km/h ed una livelletta con una pendenza del 5%.
6. Dimensionare una curva di raccordo verticale tra due livellette consecutive, con pendenze rispettivamente pari a +5% e -8% (per convenzione, si è assunta come positiva la pendenza nel verso crescente dell'ascissa.), considerando la medesima classe funzionale e la medesima velocità di progetto di cui al punto 5, facendo riferimento alla distanza di visibilità per l'arresto. Nel dimensionamento, costruire una tabella con alcuni punti rappresentativi dell'andamento della curva.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Prima sessione 2025

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 28 AGOSTO 2025

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

LM-4 - Architettura e Ingegneria edile-Architettura

LM-23 - Ingegneria Civile

LM-26 - Ingegneria della sicurezza

LM-35 - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio

Tema n. 1 (valido per tutte le classi del settore)

Nell'allegato grafico sotto riportato, sono rappresentati due corpi di fabbrica: il corpo C1 è un fabbricato esistente con struttura in muratura portante e il corpo C2, di nuova realizzazione, è una proposta di ampliamento del corpo C1. All'interno del corpo C2 è previsto un soppalco, al quale si accede con la scala adiacente. Fra i due corpi di fabbrica è prevista la presenza di un varco di passaggio della dimensione di 200x250 cm (posizionamento a discrezione del Candidato).

Tutto il fabbricato ha destinazione non residenziale.

Con riferimento alle normative vigenti, al Candidato è richiesto:

1. il predimensionamento delle strutture portanti principali e secondarie in legno della copertura e illustrazione qualitativa della relativa stratigrafia;
2. il predimensionamento delle strutture portanti principali e secondarie del soppalco e della relativa scala d'accesso, motivando la scelta degli schemi strutturali adottati e dei materiali impiegati;
3. il dimensionamento degli elementi significativi, verticali e orizzontali, del sistema sismo-resistente adottato, con sviluppo delle relative verifiche e dei relativi elaborati grafici esecutivi in scala adeguata;
4. il predimensionamento della fondazione di uno degli elementi verticali sismoresistenti nell'ipotesi di impiego dell'Approccio 2 (A1-M1-R3) e di una tensione limite unitaria del terreno pari a 0.4 MPa;
5. illustrazione qualitativa delle tamponature scelte, specificandone la relativa stratigrafia e le verifiche a cui devono essere sottoposte.
6. il progetto architettonico di una scuola dell'infanzia di modeste dimensioni, da insediare nell'intero complesso, destinata a contenere una sola sezione con 30 alunni, uno spazio per attività a tavolino, uno per attività libere, uno spogliatoio con servizi igienici per alunni, un deposito, una sala mensa (con servizio catering quindi senza cucina), uno spogliatoio con servizi igienici per insegnanti, piccola lavanderia.

Si preveda nel progetto architettonico anche una distribuzione delle aperture sull'esterno nel corpo C1 e un'integrazione (a piano terra) di quelle già presenti nel corpo C2, compatibili con gli schemi strutturali adottati e con la sistemazione degli spazi, che consentano una corretta fruizione degli spazi.

L'edificio si trova nel comune di Brescia (149 m s.l.m.)

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Accelerazione orizzontale massima al sito: 0.151g

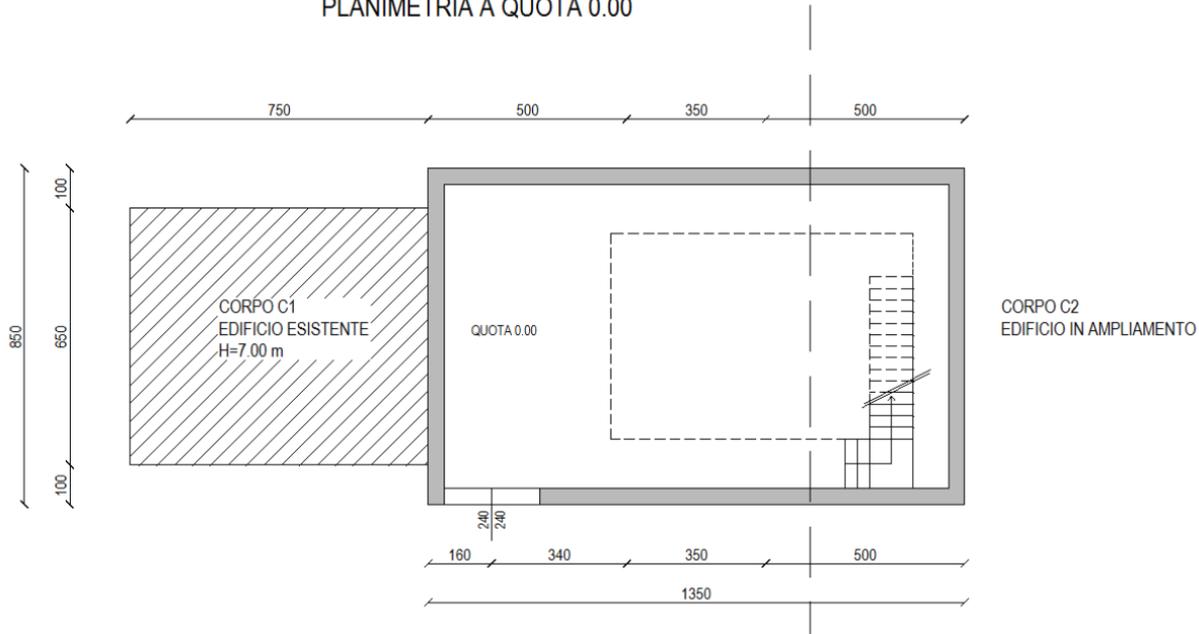
Fattore di amplificazione massima spettrale $F_0 = 2.43$

$T_c^* = 0.275$ sec

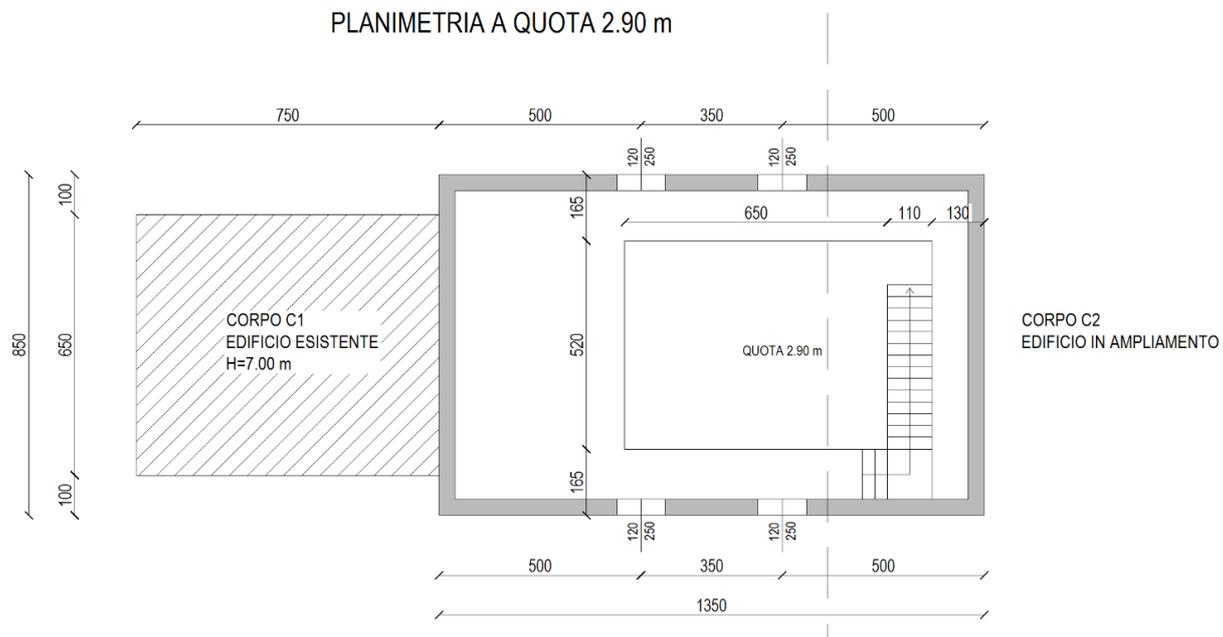
Classe di duttilità: B

I disegni dovranno essere eseguiti su carta millimetrata o lucida.

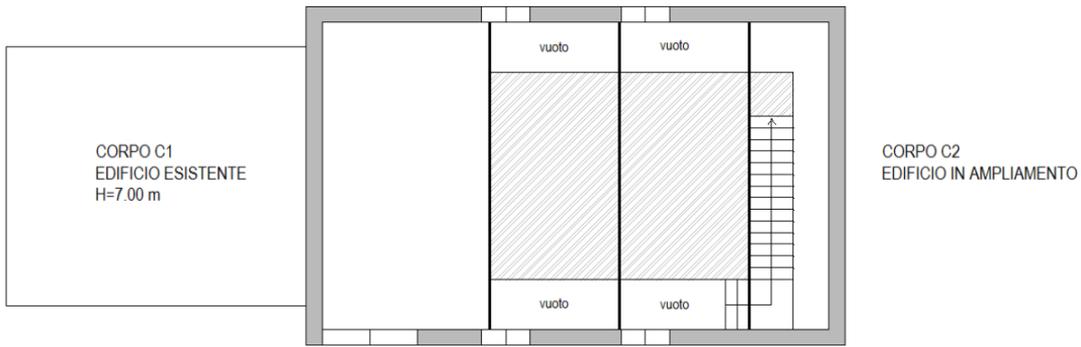
PLANIMETRIA A QUOTA 0.00



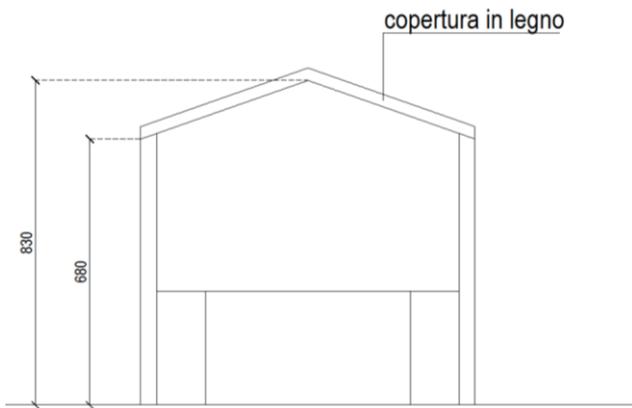
PLANIMETRIA A QUOTA 2.90 m



SCHEMA TRAVATURE SOPPALCO



SEZIONE



Tema n. 2 (valido per tutte le classi del settore)

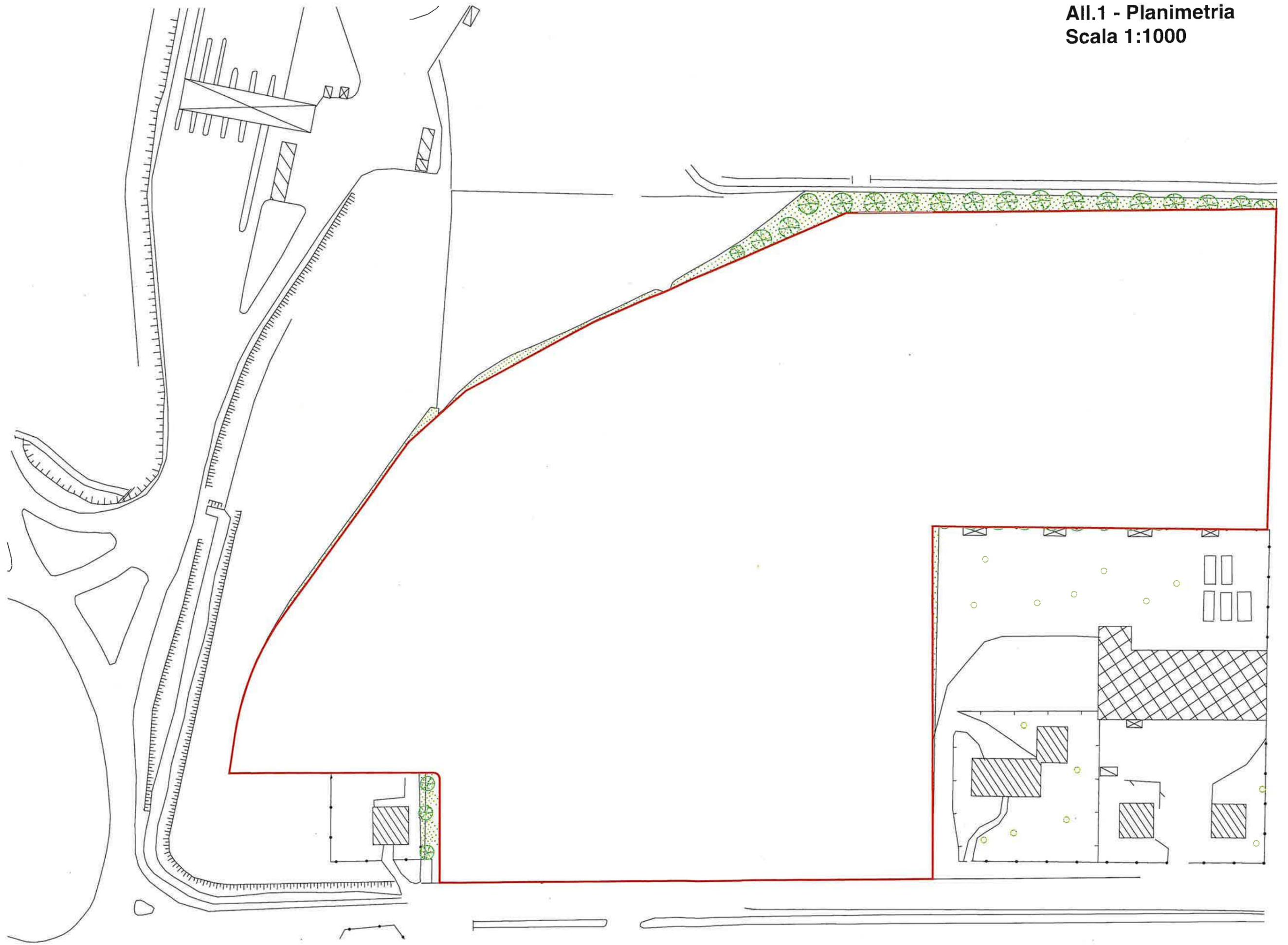
Il candidato sviluppi un progetto urbanistico per il comparto di completamento riportato in allegato 1 e 2 (Planimetria e vista dall'alto).

Il progetto nel suo insieme dovrà rispettare i parametri urbanistici e le indicazioni specificate nell'allegato 3 e 4, precisando le eventuali ipotesi di lavoro assunte ove fossero necessario.

Il candidato dovrà produrre i seguenti elaborati:

- una tavola di azzonamento, in scala 1:1.000, nella quale sono indicati i seguenti contenuti: la viabilità principale di connessione del comparto con la viabilità di accesso principale, i contorni edificatori differenziati in relazione all'indice di fabbricazione, la localizzazione delle superfici commerciali e delle aree per i servizi distinte per tipologia;
- una tavola di dettaglio del progetto urbanistico, in scala 1:1.000, dove sono indicate: la viabilità interna a ciascun contorno, le aree per i servizi distinte per tipologia, il dettaglio dei percorsi veicolari e pedonali;
- un calcolo di massima dei costi delle opere di urbanizzazione relative ad acquedotto, fognatura ed illuminazione pubblica per il comparto di completamento progettato, ipotizzando rispettivamente un costo unitario di 150 euro/ml, 400 euro/ml, 1.000 euro a punto luce;
- gli elaborati dovranno essere accompagnati da una breve relazione scritta in cui sono riportati: eventuali ipotesi di lavoro, i calcoli e una descrizione delle scelte di progetto.

All.1 - Planimetria
Scala 1:1000





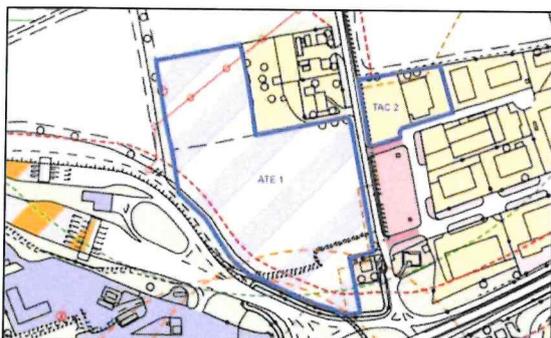
All. 3 - Parametri urbanistici e standard

DdP – Schede degli ambiti di trasformazione

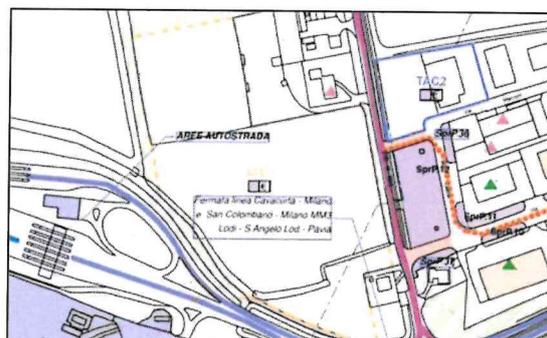
AMBITO DI TRASFORMAZIONE DI VALENZA ESGENA ATE1

Descrizione dell'ambito: trattasi di area libera da edificazione tra la zona produttiva esistente e il casello autostradale

Estratto della tavola di previsioni di piano



Estratto della tavola di piano dei servizi



Tipologia insediativa:

	RECUPERO	
	DELOCALIZZAZIONE DI RECUPERO	
	ENDOGENA	
■	ESOGENA	Attivazione attraverso concertazione d'ambito e presenza dell'utilizzatore finale. Rispetto delle linee guida per la gestione degli interventi produttivi con valenza esogena. Protocollo di intesa per gestione perequazione.
	SERVIZI	

Modalità d'intervento:

■	Piano Attuativo (P.A.)
	Piano di Zona (P.Z.)
	Titolo abilitativo convenzionato (T.A.C.)

Suddivisione in sub comparti:

	Consentita
■	Non consentita

Dati tecnici dell'ambito:

- St: mq 39.216
- S.l.p. totale: mq 19.608
- H m 10 Esclusi eventuali impianti tecnologici e volumi tecnici
- Vp 15 %
- Ip mq1/10mc Oppure mq 1/3 mq di s.l.p. equivalente
- Ds m 7,5
- Dc m 5
- De m 10

Destinazione d'uso: I gruppi funzionali non ammessi sono definiti al punto 7 del presente documento.

Prescrizioni progettuali: da eseguirsi valutazione previsionale di impatto acustico.

Elementi di attenzione e/o criticità:

■ Localizzative	Fascia rispetto pozzi idrici Fascia rispetto stradale Limite distanza allevamenti zootecnici
■ Infrastrutturali	Metanodotto Elettrodotto
Ildrauliche	
Ambientali	

Classe di fattibilità geologica:

CLASSE 1	
CLASSE 2	
■ CLASSE 3	Classe 3a e 3c (OSSERVAZIONE UT n° 1.3a)
CLASSE 4	
CLASSE 5	

Aspetti paesaggistici da considerare:

componenti del paesaggio fisico naturale e dell'antropizzazione colturale	
componenti del paesaggio antropico	
■ componenti del paesaggio percepito	Vicinanza di percorsi di fruizione paesistica ed ambientale
■ criticità	Elettrodotto

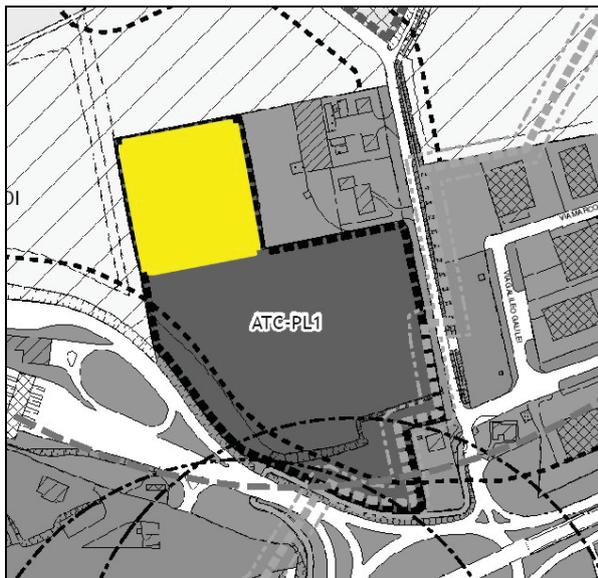
Classe di sensibilità paesaggistica:

CLASSE 1	
CLASSE 2	
■ CLASSE 3	Sensibilità media
CLASSE 4	
CLASSE 5	

Cessione di aree per attrezzature pubbliche o di interesse pubblico o generale e opere di urbanizzazione. Quantità definite dal Piano dei Servizi

id	Superficie territoriale (mq)	s.l.p. (mq)	Destinazione	Totale aree da cedersi (produttivo 10% slp commerciale 100%)	Aree per servizi reperite in loco (mq)	Aree per servizi non monetizzabili (10%)	Totale aree per servizi (mq)	Monetizzazioni (mq)
ATE1	39216	19608	produttivo	1960,8	-	196,1	196,1	1764,7
			alberghiero	19608,1	SprP.12 (3360,1)	1960,8	3360,1	16248,0
TOTALE	39216	19608						

	URBANIZZAZIONI	AMBITO		CESSIONI	OPERE	TIPOLOGIA D'INTERVENTO	MQ	
		ESTERNO	INTERNO					
ATE1	P R O D	PRIMARIE	•		•	•	Sottopasso viabilistico	596,6
		SECONDARIE		•	•	•	Parcheggi	196
		MITIGAZIONI	•				calcolate ai sensi dell'Art.6.3 delle Norme Tecniche Attuative del Documento di piano	
		A L B E R G H I E R I	PRIMARIE	•		•	•	Sottopasso viabilistico
	SECONDARIE				•	•	Parcheggio (SprP.12)	3360,1
	MITIGAZIONI	•				calcolate ai sensi dell'Art.6.3 delle Norme Tecniche Attuative del Documento di piano		
	PEREQUAZIONE D'AMBITO	da definirsi in piano insediativo d'ambito						
	CONTRIBUTO DI COSTRUZIONE DA 1,5% a 5%	L.R. 12/2005 e s.m.i. (art.43 comma 2-bis) D.G.R. 8-8757/2008						



Porzione non edificabile dell'ambito di trasformazione ATC-PL 1

4 Stato di fatto e valore agricolo del suolo

In base alla banca dati di Regione Lombardia DUSAF ("Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali"), l'uso attuale dei suoli che ricadono nell'ambito in esame è in parte "Prato permanente in assenza di specie arboree e arbustive" (parte sud) e in parte "Seminativo semplice" (parte nord). La vocazione agricola dei suoli, considerata la loro localizzazione, è media.

Sovrapponendo i dati relativi all'uso reale e alla vocazione agricola, in base ai criteri stabiliti dalla DGR n. 8757 del 22-12-2008 e s.m.i., il valore agricolo del suolo è medio.

Basandosi sul suddetto valore agricolo, il Comune di ----- dovrà stabilire la maggiorazione del contributo di costruzione da applicare in sede di rilascio del titolo abilitativo all'esecuzione degli interventi edilizi, come previsto dall'articolo 43, comma 2-bis della LR n. 12/2005, così come modificato e integrato dall'articolo 4, comma 1, lett. c) della LR n. 18/2019.

I proventi derivanti dalla maggiorazione del contributo di costruzione dovranno essere destinati dal Comune all'esecuzione di interventi di rilevanza ecologica e di incremento della naturalità.

5 Indicazioni della Rete Ecologica Regionale (RER)

L'ambito di trasformazione in esame non ricade in aree di particolare valore paesaggistico o ambientale, né in aree di supporto alla Rete Ecologica Regionale (RER) di cui alla DGR n. 10962/2009.

Sono comunque poste a carico dei lottizzanti le seguenti opere di mitigazione paesaggistica: piantumazione di siepi e/o filari alberati nella porzione nord dell'ambito (che dovrà rimanere inediticata), con l'obiettivo di creare un'adeguata separazione tra i nuovi insediamenti commerciali e il complesso edilizio storico di Cascina -----

I progetti, inoltre, dovranno essere accompagnati dalla "Valutazione di impatto paesaggistico" redatta ai sensi della DGR n. 11045/2002 ("Linee guida per l'esame paesistico dei progetti"), al fine di garantire un corretto inserimento dei nuovi insediamenti nel contesto urbano e territoriale.

6 Indicazioni dello Studio Geologico

L'ambito ricade in classe 3 di fattibilità geologica ("fattibilità con consistenti limitazioni"), quasi interamente nella sottoclasse 3A:

- Classe 3A: "In quest'area gli elementi penalizzanti sono l'alta vulnerabilità dell'acquifero freatico, dovuta in particolar modo alla bassa soggiacenza della falda (mediamente uguale a 4 m), nonché la variabilità dei caratteri tessiturali del primo sottosuolo, caratterizzato da modeste proprietà meccaniche".

In base alle norme geologiche di piano, gli interventi edificatori sono subordinati all'esecuzione di indagini geognostiche *ad hoc* ai sensi del DM 17 gennaio 2018 ("Norme tecniche per le costruzioni"), necessarie per la classificazione puntuale dei parametri meccanici del sottosuolo, nonché della situazione idrogeologica locale.

È raccomandato l'innalzamento del piano terra delle costruzioni di almeno 1 m rispetto al piano campagna naturale, in modo da aumentare il franco di sicurezza rispetto alla superficie della falda freatica.

La parte meridionale dell'ambito urbanistico ricade invece in "Classe 3C" di fattibilità geologica, essendo compresa entro la zona di rispetto di 200 metri di due pozzi idropotabili.

Ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. n. 258/2000, in tale fascia di rispetto sono vietate le seguenti attività:

- Dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurate;
- Accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- Spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- Dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- Aree cimiteriali;
- Aperture di cave che possono essere in connessione con la falda;
- Apertura di pozzi, ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- Gestione di rifiuti;
- Stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- Centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- Pozzi perdenti;
- Pascolo e stabulazione del bestiame che ecceda i 170 kg per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione.

7 Indicazioni del Piano di Zonizzazione Acustica (PZA)

In base al Piano di Zonizzazione Acustica (PZA), l'ambito urbanistico in esame ricade in Classe V ("Aree prevalentemente industriali"). Ne deriva una totale conformità tra la previsione urbanistica in oggetto e il piano di zonizzazione acustica.

8 Indicazioni del PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) vigente non segnala alcuna criticità.

9 Vincoli paesaggistici

L'ambito non è interessato dalla presenza di vincoli paesaggistici ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 ("Codice dei beni culturali e del paesaggio").

10 Viabilità stradale

È posta a carico dei soggetti attuatori degli interventi la realizzazione di un'adeguata viabilità di accesso all'ambito di trasformazione, che avverrà da via Pezzolo.

11 Limiti di rispetto degli allevamenti zootecnici

L'ambito ricade quasi interamente entro il limite di rispetto dell'allevamento di -----, individuato graficamente nella "Carta delle previsioni di piano". Ai sensi dell'articolo 3.10.7 del Regolamento Locale di Igiene della Provincia di ----- tale parte di ambito di trasformazione non potrà essere destinata alla costruzione di edifici con destinazione residenziale.

12 Limiti di rispetto dei metanodotti

La porzione orientale dell'ambito ricade entro i limiti di rispetto di un metanodotto, riportati graficamente nella "Carta delle previsioni di piano".

Nell'area compresa entro i limiti di rispetto del metanodotto è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici, impianti o manufatti di qualsiasi tipo. Tale area potrà essere destinata a servizi pubblici (strade, aree verdi, parcheggi, ecc.), oppure a opere di mitigazione ambientale e paesaggistica, previa autorizzazione rilasciata dall'ente gestore del metanodotto interessato (società "SNAM Rete Gas S.p.A.").

13 Limiti di rispetto stradale

Parte dell'ambito di trasformazione ricade entro il limite di rispetto di 30 m della SP n. 235, riportato graficamente nella "Carta delle previsioni di piano" in conformità al D. Lgs. n. 285/1992 ("Nuovo Codice della Strada").

Tale parte di ambito dovrà rimanere inedificate, ma potrà essere destinata a servizi pubblici (strade, aree verdi, parcheggi, ecc.), oppure a opere di mitigazione ambientale e paesaggistica.

14 Limiti di rispetto degli oleodotti

L'ambito in oggetto non è interessato dalla presenza di oleodotti.

15 Limiti di rispetto degli elettrodotti ad alta tensione

L'ambito in oggetto non è interessato dalla presenza di elettrodotti ad alta tensione.

16 Limiti di rispetto cimiteriali

L'ambito in oggetto non si trova in prossimità di impianti cimiteriali.

17 Limiti di rispetto dei pozzi idropotabili

La parte meridionale dell'ambito, come già detto al punto 6, ricade nella fascia di rispetto di 200 m dei 2 pozzi idropotabili situati in via Sant'Antonio. In tale fascia di rispetto sono vietate le attività elencate all'articolo 6 del D.Lgs. n. 258/2000, già elencate in precedenza.

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del settore)

Si consideri un impianto di depurazione a fanghi attivi che tratta le acque reflue conferite da una rete fognaria a servizio di un comune di 30.000 abitanti.

All'impianto vengono alimentati anche gli scarichi generati da una zona industriale, costituita prevalentemente da aziende alimentari, che vengono conferiti mediante un collettore fognario separato da quello delle acque reflue urbane con una portata costante di 30 m³/h.

Le caratteristiche qualitative medie delle acque reflue urbane e di quelle industriali sono riportate nella seguente tabella.

Parametro	Unità di misura	Acque reflue urbane	Acque reflue industriali
pH	-	7,5	8,1
Solidi totali	mg/L	750	1.500
Solidi disciolti	mg/L	300	1.000
COD	mg/L	600	2.500
BOD ₅	mg/L	300	2.100
Azoto totale	mg/L	55	120
Azoto organico	mg/L	20	23
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/L	34	90
Azoto nitrico (come N)	mg/L	1	6
Azoto nitroso (come N)	mg/L	<0,1	1
Fosforo totale	mg/L	8	25
Cloruri	mg/L	60	200
Solfati	mg/L	120	220
Alcalinità	mg/L	120	100
Oli e grassi	mg/L	40	50

Si assuma che l'effluente depurato venga scarico in un corpo idrico superficiale, ricadente, secondo il D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., in area sensibile.

Il candidato:

- illustri lo schema a blocchi dell'impianto di depurazione (linea acqua e linea fanghi) inclusa la sezione degli eventuali pre-trattamenti delle acque reflue industriali;
- dimensioni i trattamenti della linea acque e della linea fanghi, calcolando la portata di reagenti necessari per i processi e la quantità di fanghi prodotti;
- disegni la pianta e una sezione rappresentativa del sedimentatore finale del processo a fanghi attivi.

Il candidato giustifichi tutte le scelte operate.

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del settore)

Si debba progettare un piccolo impianto di adduzione di un acquedotto montano, costituito da un bottino di presa, da una condotta adduttrice dal bottino all'opera di presa, da un'opera di presa e dalla condotta adduttrice tra l'opera di presa e il serbatoio di accumulo, ove è installata una piccola turbina idraulica. I dati di concessione sono Q med. 20 l/s - Q max 30 l/s. Con gli ulteriori dati del problema, più sottoindicati, si chiede quanto segue: 1- di dimensionare il bottino di presa in modo che con la chiusura della saracinesca di partenza possa raccogliere la portata massima per almeno 1 minuto, prima di sfiorare. 2- dimensionare lo stramazzo misuratore posto al bottino di presa, di tipo rettangolare a parete sottile con contrazione totale ed efflusso libero senza velocità di arrivo, in modo che limiti la portata massima alla vasca di carico, mediante sfioro laterale. Lo stramazzo potrà disporre a lato di un idrometro misuratore a righello di altezza massima pari a 15 cm; indicare il livello raggiunto dall'acqua in transito con le portate Q med e Q max; ovviamente l'idrometro da 15 cm sarà leggermente più alto di queste 2 altezze arrotondate al cm. 3 - disegnare la pianta e la sezione del bottino di presa, con sfioratore, accessori e quotature. 4 - dimensionare con la formula di Darcy la condotta adduttrice tra il bottino e l'opera di presa usando una condotta in acciaio saldato con rivestimento protettivo esterno e interno, con funzionamento a semplice servizio di estremità, ma contenendo la velocità massima in condotta entro i 2,5 m/s. 5 - disegnarne il profilo idraulico. 6 - progettare l'opera di presa in modo che possa disporre di un volume d'acqua complessivo utile di almeno 10 mc, oltre che di un locale di manovra con dispositivi idraulici utili. N.B. nel progetto si tenga conto che in caso di manutenzione ordinaria e pulizia non dovrà essere interrotto il flusso d'acqua per il servizio di acquedotto. 7 - dimensionare la condotta di alimentazione dalla presa al serbatoio, sempre in acciaio saldato, ma facendo sì che svolga anche la funzione di condotta forzata in pressione per la turbina idraulica, in modo che alla portata massima di 30 l/s presenti perdite totali (localizzate e distribuite) non superiori al 7% del salto geodetico. 8- disegnarne il profilo idraulico sia alla portata media (20 l/s) che alla portata massima (30 l/s). 9 - Indicare in base alle condizioni al contorno quale è la tipologia più adatta della turbina, calcolare la potenza nominale dell'impianto e la potenza massima netta ipotizzando i rendimenti delle apparecchiature idrauliche ed elettriche. Si allegano dati e tabella dimensioni commerciali dei tubi in acciaio saldato.

	DATI FORNITI	u.m.	dato		
1	Quota bottino di presa	m s.l.m.	800,00		
2	Quota opera di presa	m s.l.m.	780,00		
3	Quota asse turbina nel serbatoio	m s.l.m.	400,00		
4	Portata media autorizzata	l/s	20,00	0,02	mc/s
5	Portata massima turbinata	l/s	30,00	0,03	mc/s
6	Coeff. efflusso dello stramazzo rettangolare	nr	0,42		
7	Perdite di carico localizzate valide x entrambe le condotte	m	0,50		
8	Lunghezza condotta tra bottino e opera di presa	m	500,00		
9	Lunghezza condotta forzata	m	1.500,00		

Tubi saldati**Dimensioni - Massa teorica - Dati statici e di calcolo - Caratteristiche di fabbricazione**

DIAMETRO			Spessore normale s	Massa lineica teorica del tubo liscio grezzo	Area della sezione metallica	Area della sezione di passaggio	Superficie esterna lineica	Modulo di resistenza
Nominale DN	Esterno d	Interno						
	mm	mm						
serie normale								
40	48,3	43,1	2,6	2,93	3,73	14,6	0,152	4,05
50	60,3	54,5	2,9	4,11	5,23	23,3	0,189	7,16
65	76,1	70,3	2,9	5,24	6,67	33,8	0,239	11,8
80	88,9	83,1	2,9	6,15	7,84	54,2	0,279	16,3
100	114,3	107,9	3,2	8,77	11,2	91,4	0,359	30,2
125	139,7	132,5	3,6	12,1	15,4	138	0,439	51,1
150	168,3	160,3	4	16,2	20,6	202	0,529	82,8
200	219,1	209,1	5	26,4	33,6	343	0,688	176
250	273	261,8	5,6	36,9	47,0	538	0,858	308
300	323,9	312,1	5,9	46,3	58,9	765	1,02	460
350	355,6	343	6,3	54,3	69,1	924	1,12	593
400	406,4	393,8	6,3	82,2	79,2	1218	1,28	780
450	457	444,4	6,3	70,0	89,2	1551	1,45	991
500	508	495,4	6,3	77,9	99,3	1928	1,60	1230

Tema n. 5 (valido per tutte le classi del settore)

Si consideri la seguente intersezione a tre bracci (situata in una zona periferica), attualmente regolamentata a stop con precedenza lungo la SP34. Nella figura sono rappresentati con frecce rosse i sensi di marcia ammessi e con frecce arancioni le distanze (approssimative) da attraversare per le diverse manovre.



Inoltre, si considerino i dati riportati nelle seguenti tabelle.

Caratteristiche geometriche e funzionali degli accessi

Accesso	Larghezza accesso [m]	Numero corsie totali	Velocità strada [km/h]	Pendenza (positiva nel senso verso l'intersezione)
SP34 –Ramo nord	10	2	50	+4%
SP34 – Ramo sud	10	2	50	+3%
Via Cala Lupo	8	2	30	+5%

Flussi veicolari orari (matrice OD) [veh/h]

	SP34 –Ramo nord	SP34 – Ramo sud	Via Cala Lupo
SP34 –Ramo nord	0	540	39
SP34 – Ramo sud	420	0	148
Via Cala Lupo	48	122	0

Composizione del traffico

Fattore dell'ora di punta	0.93 (per tutti i rami)
Percentuali veicoli pesanti	1% (per tutti i rami)
Flussi pedonali	0 ped/h (per tutti i rami)

Manovre di parcheggio entro i 75 m dalle linee di arresto [manovre/h]

Accesso	Flusso orario
SP34 –Ramo nord	Parcheggio Vietato
SP34 – Ramo sud	Parcheggio Vietato
Via Cala Lupo	5

Manovre autobus entro i 75 m dalle linee di arresto

Accesso	Flusso orario
SP34 –Ramo nord	0
SP34 – Ramo sud	0
Via Cala Lupo	1

Richieste

1. Verificare la necessità di una regolamentazione semaforica dell'intersezione applicando il metodo analitico, considerando un intervallo critico di 5s.
2. Tracciare e descrivere i punti di conflitto tra le correnti veicolari.
3. Impostare uno schema grafico del piano di fasatura.
4. Verificare che il piano impostato garantisca almeno un LdS C per ogni ramo d'accesso e per l'intera intersezione.
5. Disegnare schematicamente (anche fuori scala) il layout dell'intersezione, considerando, ad esempio, l'individuazione delle corsie e le loro dimensioni, le posizioni delle lanterne semaforiche, le posizioni delle linee di attestamento dei veicoli e degli attraversamenti pedonali.