

**POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE CIVILE-AMBIENTALE**

**II Sessione 2017 - Sezione A
Settore Civile-Ambientale**

PROVA PRATICA del 22 dicembre 2017

Il Candidato svolga uno a scelta fra i temi proposti.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara, ordinata, sintetica e leggibile.

La completezza, l'attinenza al tema e la chiarezza degli elaborati costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

Su un terreno della pianura alluvionale del fiume Tanaro in comune di Cinzano Alba, zona sismica 3, una società che utilizza scarti alimentari nelle lavorazioni deve realizzare una vasca di depurazione dei fanghi derivanti dal processo industriale.

L'opera sarà realizzata in c.a. con dimensioni planimetriche di 20x50 m, interrata per una profondità di 3.5 m e sporgente dal p.c. locale per circa 2.0 m, come da schema allegato.

Il candidato dimensiona la struttura in c.a. e verifica i cedimenti della medesima con bacino riempito con i fanghi sapendo che questi hanno peso di volume pari a 20 kN/m^3 .

Stratigrafia dei terreni

strato superficiale a partire dal p.c. costituito da sabbie-limose

spessore = 10 m

$$\gamma_1 = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi' = 30^\circ$$

$$E_v = 50.000 \text{ kN/m}^2, K_v = 0.10 \text{ kN/cm}^3, K_h = 0.05 \text{ kN/cm}^3$$

$$v = 0.2$$

strato profondo costituito da argille marnose

spessore = 100 m

$$\gamma_1 = 22 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 180 \text{ kN/m}^2, c_u = 320 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi' = 28^\circ$$

$$E_v = 175.000 \text{ kN/m}^2$$

materiale di riempimento costituiti da misto ghiaia-sabbiosa compattata artificialmente

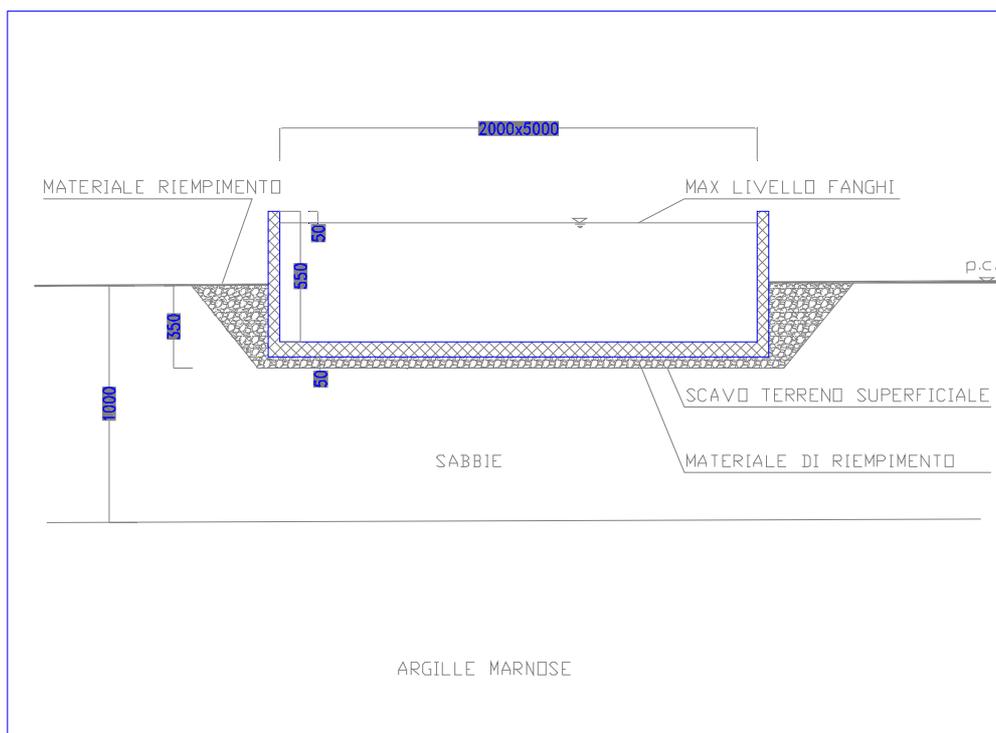
spessore = 50 cm sotto vasca, rinfianco = variabile

$$\gamma_1 = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi' = 36^\circ$$

$$E_v = 100.000 \text{ kN/m}^2; K_v = 0.20 \text{ kN/cm}^3, K_h = 0.13 \text{ kN/cm}^3$$

$$v = 0.4$$



Tema n. 2

In un comune di pianura della Provincia di Torino scorre un modesto corso d'acqua che deve essere sottoposto ad un'operazione di ricalibratura della sezione trasversale di deflusso al fine di limitare problemi esondativi in vista di un nuovo piano di sviluppo edilizio in quanto tutto il tratto risulta intasato ed occluso da materiale detritico di varia natura; l'amministrazione comunale sceglie quindi di realizzare un canale a cielo aperto a sezione trapezia con base maggiore pari a 2,7 m, base minore pari a 2,2 m ed altezza pari a 1,8 m con sponde e fondo rivestiti in c.a. di idoneo spessore. Si rende pertanto necessario predisporre la progettazione della suddetta opera ed in particolare la relazione idraulica da allegare al progetto. Considerato che le caratteristiche della porzione di bacino in esame risultano, alla sezione di chiusura, le seguenti:

- superficie (S): 0,582 km²;
- tipologia prevalente superficie bacino: limoso/argilloso;
- pendenza media dell'asta nel tratto da sistemare (i): 0,1%;
- tempo di corrivazione (t_c) da assumere nei calcoli 60 minuti;

e che i coefficienti delle curve di massima possibilità pluviometrica, $h = a \cdot t^n$ risultano:

T _R anni	20	100	200
a	46,61	61,19	67,44
n	0,217	0,205	0,201

Il Candidato sviluppi i seguenti punti:

1. valuti le portate liquide con i diversi tempi di ritorno adottando un valore del coefficiente di deflusso idoneo per le tipologie di superfici di cui è costituito il bacino;
2. assunto che la sezione trasversale del corso d'acqua nel tratto da sistemare ha le dimensioni sopra indicate, costruisca la scala delle portate in moto uniforme della sezione di progetto assumendo un idoneo coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler;
3. considerato che nel tratto in esame, nella configurazione di progetto, si rende necessario prevedere due impalcati per l'attraversamento al fine di consentire l'accesso ad entrambe le sponde si effettui la verifica idraulica di detti impalcati indicando se gli stessi risultano verificati sulla base della normativa vigente rispetto alla portata calcolata con T_R 200 anni considerato che l'intradosso degli stessi coincide con la sommità spondale;
4. in base alle normative vigenti, elenchi quali sono gli elaborati necessari a predisporre il progetto, a carattere definitivo, delle opere e degli interventi di cui sopra considerato che il committente risulta un ente pubblico;
5. indichi almeno tre voci principali del computo metrico che concorrono alla formazione del costo dell'opera (senza l'esecuzione di calcoli numerici).

Tema n. 3

Progettare una scala di sicurezza/antincendio esterna al fabbricato nell'area indicata nello schema riportato nella figura seguente.

Lo schema strutturale per l'esecuzione del progetto è lasciato alla libera scelta del Candidato.

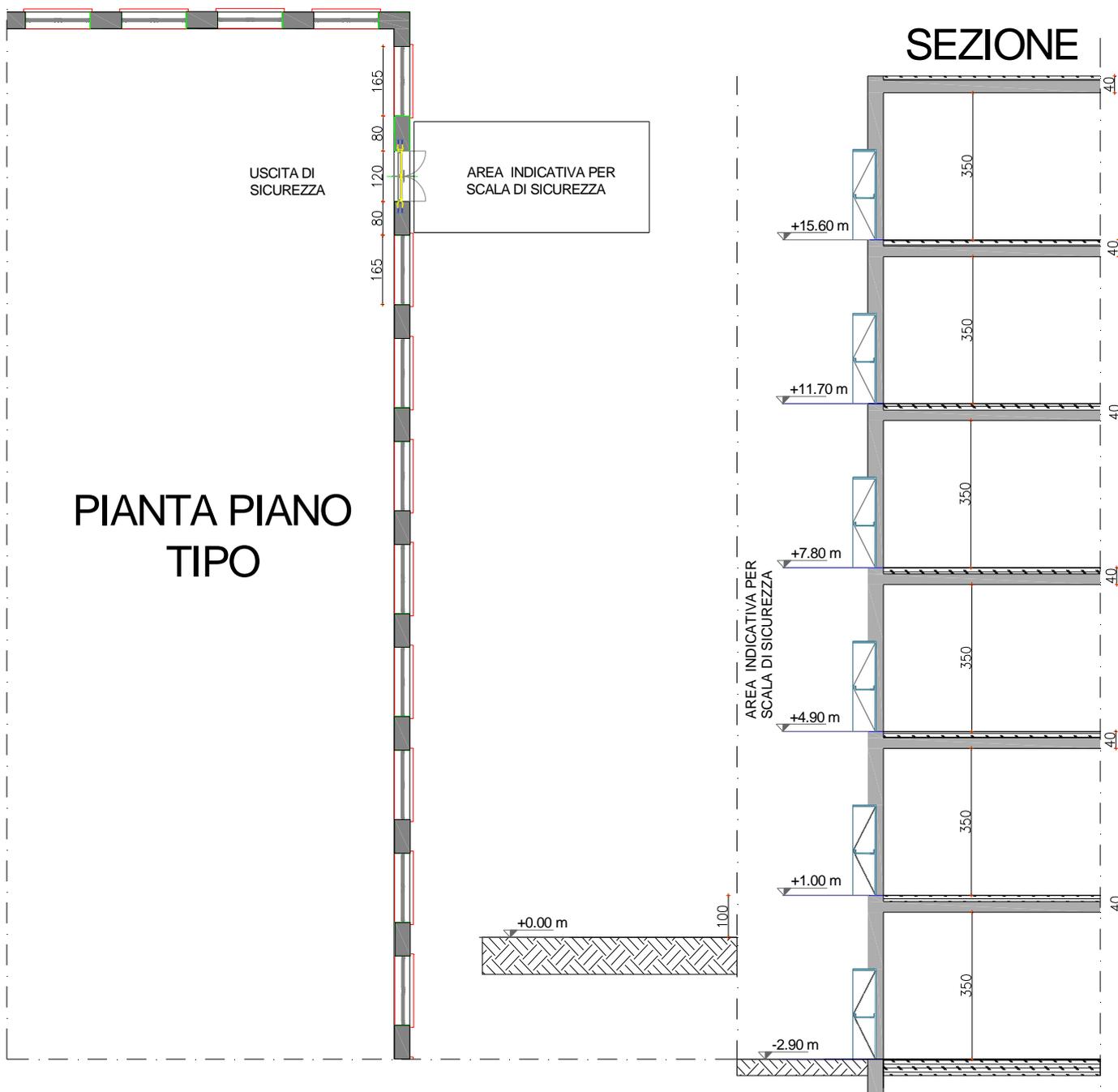
Il materiale o i materiali per l'esecuzione sono lasciati alla scelta del Candidato.

Il luogo o il sito per l'esecuzione dell'opera può ipotizzarsi nelle vicinanze della città di Torino in zona simica di classe 4 con un terreno tipico della zona costituito da sabbia e ciottoli con un angolo d'attrito $\phi = 35^\circ \div 38^\circ$ e un $\gamma_t = 2000 \text{ kg/m}^3$.

Per i carichi da ipotizzare e le verifiche da effettuare attenersi scrupolosamente a quanto predisposto dalle NTC2008.

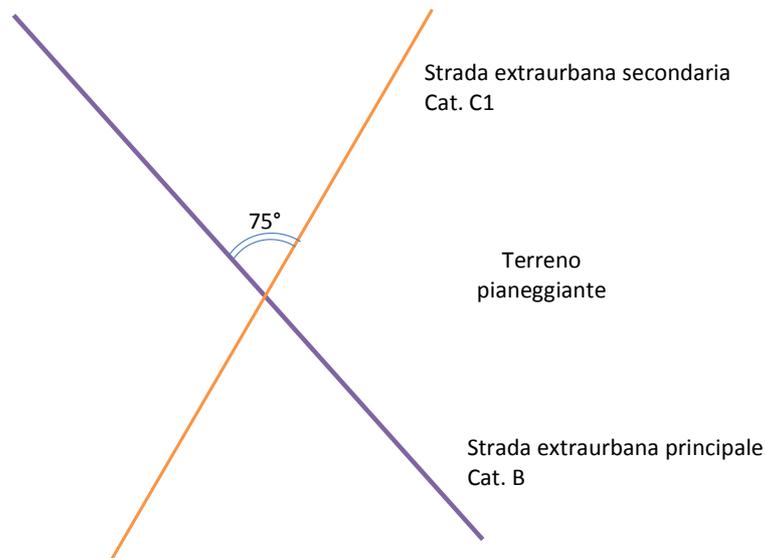
N.B.: È estremamente importante che il progetto preveda sia il dimensionamento, anche se in modo approssimativo, sia la verifica di tutti gli elementi strutturali (almeno uno per tipo).

Indispensabile progettare la carpenteria di tutta la struttura (pianta, sezione) e il dimensionamento/verifica di almeno una rampa completa della scala.



Tema n. 4

Occorre progettare un'intersezione tra l'esistente strada extraurbana principale cat. B ed una nuova strada extraurbana secondaria di cat. C1 in costruzione.



- l'intersezione si sviluppa su terreno pianeggiante;
- la strada principale si sviluppa sul piano di campagna; essa è percorsa, alla data di redazione del progetto, da un traffico medio giornaliero pari al 70% della sua capacità, in modo bilanciato (50% andata, 50% ritorno);
- la strada secondaria è una strada provinciale che interseca la principale con angolo di incidenza di 75° ;
- l'intersezione deve essere progettata con una geometria a minima area di occupazione.

Il candidato dovrà elaborare e disegnare in scala adeguata lo schema della soluzione geometrica dell'intersezione ed elencare e sviluppare gli elaborati della progettazione definitiva secondo la normativa vigente con particolare riferimento ai parametri geometrici degli elementi principali dell'intersezione ed al dimensionamento del pacchetto stradale.

Si precisa che i dati di corredo allo sviluppo del tema dovranno essere assunti ed evidenziati dal candidato con ipotesi motivata nel capitolo PREMESSA AL TEMA.

Tema n. 5

In una zona semicentrale, in prossimità della nuova università degli studi di Torino, si ha interesse a trasformare un lotto di circa 61.630,00 m² in campus universitario, nel rispetto delle previsioni di PRGC, che identifica l'area con la destinazione "Attrezzature di interesse generale (Università, casa della musica, ecc., ...).

Il campus è previsto per 425 studenti e necessita prevedere la loro sistemazione in:

- 200 camere singole
- 100 camere doppie
- 12 camere doppie per disabili

Inoltre bisogna prevedere, in altri edifici:

- 50 camere singole per dottorandi
- 50 camere singole per docenti fuori sede
- 50 camere doppie per ospiti
- Aree per servizi culturali e didattici
- Aree per servizi ricreativi
- Aree per servizi di supporto, gestionali e amministrativi

Il candidato, in base alle previsioni del D.M. n. 27 del 7/02/2011 (allegato), definisca gli spazi piano volumetrici (suddivisi in vari edifici) necessari a soddisfare gli standard minimi qualitativi previsti nell'allegato al D.M. su citato, riportandoli sulla planimetria in scala 1:1000 del lotto interessato e perimetrato con il colore rosso.

Per la realizzazione del campus è prevista la dismissione al comune di un'area destinata a parcheggi esterni pari a 4.000,00 m².

Altri dati urbanistici utili:

Indice Fondiario = $I_f=1,35 \text{ m}^2/\text{m}^2$

Distanza minima tra fabbricati 10 m

Distanza minima dai confini 5 m

Gli elaborati richiesti sono:

- A) Relazione di calcolo per i singoli edifici e spazi comuni, con dimostrazione del soddisfacimento degli standard minimi qualitativi previsti dal D.M. 27/2011;
- B) Planimetria e sezioni longitudinali in scala 1:1000;
- C) Pianta in scala 1:50 di una porzione di edificio residenziale per studenti ove siano definite almeno una camera doppia, una camera singola e una camera doppia per disabili.



Home » Atti Ministeriali » Anno 2011 » Febbraio » dm 07022011 (2)

Atti Ministeriali

Ministero

Istruzione

Università

Ricerca

Decreto Ministeriale 7 febbraio 2011 n. 27
Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 28 aprile 2011 n. 97

Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari, di cui alla legge 14 novembre 2000, n. 338



Il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

DIREZIONE GENERALE PER L'UNIVERSITA', LO STUDENTE E IL DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO
UFFICIO X

VISTA la legge 14 novembre 2000, n. 338, recante "Disposizioni in materia di alloggi e residenze per studenti universitari";

VISTO in particolare l'articolo 1, comma 4, il quale prevede che "con decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, emanato entro tre mesi dalla data di entrata in vigore della stessa legge, sentiti il Ministro dei Lavori Pubblici e la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, sono definiti gli standard minimi qualitativi degli interventi per gli alloggi e le residenze universitarie di cui alla medesima legge, nonché linee guida relative ai parametri tecnici ed economici per la loro realizzazione, anche in de-roga alle norme vigenti in materia di edilizia residenziale, a condizione che permanga la destinazione degli alloggi e delle residenze alle finalità di cui alla presente legge. Resta ferma l'applicazione delle vigenti disposizioni in materia di controlli da parte delle competenti autorità regionali";

VISTO il decreto ministeriale 03 febbraio 2009, n. 2, di costituzione della Commissione, di cui all'art. 1, comma 5, della legge 14 novembre 2000, n. 338, "Disposizioni in materia di alloggi e residenze per studenti universitari";

VISTO il parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, espresso il 16 dicembre 2010;

VISTO il parere della Conferenza dei Rettori delle Università italiane, espresso con la nota del 21 dicembre 2010;

Decreta

art. 1 - Oggetto del decreto

1. Il presente decreto definisce, ai sensi dell'articolo 1, comma 4, della legge 14 novembre 2000, n. 338, gli standard minimi dimensionali e qualitativi relativi ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari.

art. 2 - Standard minimi dimensionali e qualitativi

1. Gli standard minimi dimensionali e qualitativi relativi agli interventi previsti dall'articolo 1 del presente decreto sono riportati nell'allegato A, che costituisce parte integrante dello stesso. Essi hanno carattere prescrittivo ai fini della ammissione al cofinanziamento previsto dalla legge 14 novembre 2000, n. 338, con le modalità e le condizioni di seguito specificate e quelle previste dal decreto ministeriale di cui all'articolo 1, comma 3, della medesima legge.

2. È possibile la redazione di progetti che si discostino di valori pari a $\pm 15\%$ degli standard di superficie riportati in allegato A, esclusivamente ove ciò non contrasti con normative di carattere regionale, nel caso di edifici preesistenti. Tale deroga non è ammessa in riduzione per le funzioni residenziali (AF1), per le nuove costruzioni e per gli acquisti.

Il presente decreto sarà inviato ai competenti organi di controllo.

Registrato alla Corte dei Conti il 5 aprile 2011, Ufficio di controllo preventivo sui Ministeri dei servizi alla persona e dei beni culturali, registro 4, foglio 56

Roma, 7 febbraio 2011

IL MINISTRO
Gelmini

Allegato A - "Standard minimi qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici"



Al Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per l'Università, l'Alta Formazione Artistica, Musicale e
Coreutica e per la Ricerca

DIREZIONE GENERALE PER L'UNIVERSITA', LO STUDENTE E IL DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO
UFFICIO X

Allegato A) al D.M. n. 27 / 2011

"Standard minimi qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici"

1. Finalità

La realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari deve garantire allo studente le necessarie condizioni di permanenza nella città sede di università, tali da agevolare la frequenza degli studi e il conseguimento del titolo di studio, sia per quanto attiene alle funzioni residenziali e alle funzioni di supporto correlate, sia per quanto attiene alle funzioni di supporto alla didattica e alla ricerca e alle funzioni culturali e ricreative.

Il servizio abitativo deve favorire inoltre l'integrazione sociale e culturale degli studenti nella vita cittadina.

A questo scopo le presenti norme forniscono i criteri qualitativi di funzionalità urbanistica ed edilizia e definiscono gli indici di dimensionamento delle residenze per studenti.

2. Definizioni

Per una corretta interpretazione e applicazione del presente decreto si definiscono:

- Residenze per studenti o residenza studentesca, l'edificio o il complesso di edifici destinati alle funzioni di residenza per studenti universitari e relativi servizi, a prescindere dalla particolare tipologia in base alla quale possono essere realizzate, altrimenti definite con la locuzione "alloggi e residenze per studenti" nel decreto ministeriale di cui il presente documento costituisce parte integrante;
- Area Funzionale, il raggruppamento di funzioni, con finalizzazione specifica, che si esplicano in una o più Unità Ambientali destinate allo svolgimento di attività connesse alle funzioni date;
- Unità Ambientale, lo spazio definito in relazione a determinati modelli di comportamento dell'utenza destinata ad accogliere un'attività o un raggruppamento di attività compatibili spazialmente e temporalmente.

3. Tipologie di alloggi e residenze per studenti

Il modello organizzativo secondo cui strutturare gli alloggi e le residenze per studenti universitarie può essere liberamente definito dal soggetto proponente.

A titolo esemplificativo di seguito vengono indicate le tipologie più diffuse:



Al Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

1. *ad albergo*. L'organizzazione spaziale è generalmente impostata su corridoi sui quali si affacciano le camere singole (preferenziale) o doppie. Questo tipo è realizzabile preferibilmente con bagno di pertinenza. Al fine di ridurre i costi della struttura sono ammesse soluzioni nelle quali un bagno di pertinenza sia condivisibile da due stanze. I servizi residenziali collettivi sono concentrati in zone definite e separate dalle camere dei residenti.
2. *a minialloggi*. Prevede l'alloggiamento degli studenti in veri e propri appartamenti di piccole dimensioni raggruppati intorno a zone di distribuzione. Ogni appartamento, destinato preferibilmente ad uno o due utenti, è autonomo in quanto dotato di zona cottura, servizio igienico ed eventuale zona giorno. Gli spazi comuni dell'intero complesso sono molto ridotti e riferiti a servizi essenziali.
3. *a nuclei integrati*. È costituita da un numero variabile di camere, preferibilmente singole, in grado di ospitare generalmente da 3 a 8 studenti, che fanno riferimento per alcune funzioni (preparazione pasti, pranzo e soggiorno, ecc.) ad ambiti spaziali riservati, dando luogo a nuclei separati d'utenza.
4. *misti*. Soluzione nella quale sono compresenti diversi tipi distributivi. La residenza deve inoltre essere in grado di ospitare differenti tipi di utenti (studenti, borsisti, studenti sposati, ecc.), al fine di garantire ed incentivare i processi di socializzazione e integrazione.

4. Gli utenti delle residenze per studenti

Le residenze per studenti devono rispondere alle esigenze degli utenti: studenti residenti, altri residenti in foresteria, personale di gestione.

Esse devono inoltre consentire anche agli studenti non residenti che gravitano nello specifico bacino di utenza di usufruire e condividere i servizi culturali, didattici e ricreativi offerti dalla struttura.

Tra gli studenti residenti sono identificate due categorie:

- studenti capaci e meritevoli privi di mezzi sulla base dei criteri di valutazione della condizione economica e del merito stabiliti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, emanato ai sensi dell'articolo 4 della legge 02 dicembre 1991, n. 390;
- altri studenti, compresi gli iscritti a tutti i corsi di studio attivati da università, da istituzioni di alta formazione artistica e musicale riconosciuti dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, gli iscritti a corsi di dottorato e master universitari, nonché i partecipanti a programmi di mobilità e scambio.

5. Le funzioni delle residenze per studenti

Nelle residenze per studenti deve essere garantita la compresenza delle funzioni residenziali e dei servizi correlati, in modo tale che siano ottemperate entrambe le esigenze di individualità e di socialità.

Nelle residenze per studenti devono essere previste le seguenti Aree Funzionali:

- *AF1, Residenza*, comprende le funzioni residenziali per gli studenti;
- *AF2, Servizi culturali e didattici*, comprende le funzioni di studio, ricerca, documentazione, lettura, riunione, ecc., che lo studente compie in forma individuale o di gruppo anche al di fuori del proprio ambito residenziale privato o semiprivato;



Il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

- *AF3, Servizi ricreativi*, comprende le funzioni di tempo libero finalizzate allo svago, alla formazione culturale non istituzionale, alla cultura fisica, alla conoscenza interpersonale e socializzazione, ecc., che lo studente compie in forma individuale o di gruppo al di fuori del proprio ambito residenziale privato o semiprivato;
- *AF4, Servizi di supporto*, gestionali e amministrativi, comprende le funzioni che supportano la funzione residenziale dello studente e le funzioni esercitate dal personale di gestione in ordine al corretto funzionamento della struttura residenziale;
- *Accesso e distribuzione*, comprende le funzioni di accesso, di accoglienza, di incontro e di scambio tra gli studenti e le funzioni di collegamento spaziale tra aree funzionali e all'interno di queste;
- *Parcheggio auto e servizi tecnologici*, comprende spazi di parcheggio auto/moto e la dotazione di vani tecnici e servizi tecnologici in genere.

Nelle residenze per studenti può essere prevista, in qualità di servizio accessorio, la funzione residenziale per il dirigente del servizio abitativo studentesco (alloggio per il direttore) e/o per il custode della struttura (alloggio per il custode).

6. Criteri generali relativi ai requisiti degli interventi di edilizia residenziale per studenti

Nella progettazione e realizzazione degli interventi di edilizia residenziale studentesca devono essere rispettati i criteri relativi ai seguenti requisiti.

6.1. Compatibilità ambientale

I nuovi edifici devono tener conto dei principi di salvaguardia ambientale, anche in assenza di indicazioni negli strumenti urbanistici e nei regolamenti edilizi. Tali principi dovranno essere rispettati, quando possibile, anche negli interventi di manutenzione straordinaria, recupero o ristrutturazione di edifici esistenti.

Lo studio di fattibilità deve prevedere in proposito una esauriente caratterizzazione del sito (in funzione del clima, disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, disponibilità di luce naturale, ecc.) e dei fattori ambientali che possono essere influenzati dall'intervento, in modo da orientare l'intervento stesso al loro rispetto (aria, bilancio idrico e ciclo dell'acqua, suolo e sottosuolo, ecosistemi e paesaggio, aspetti storico tipologici).

Devono inoltre essere adottate soluzioni atte a limitare i consumi di energia, regolando il funzionamento dei sistemi energetici utilizzati, ricorrendo quando possibile a fonti energetiche rinnovabili, intervenendo sulla regolazione e il miglioramento del microclima locale.

Nelle nuove costruzioni devono essere adottate soluzioni atte a ridurre il consumo di acqua potabile, con l'adozione di soluzioni e sistemi impiantistici integrati che favoriscano anche il risparmio energetico, unitamente all'incentivo per il riutilizzo delle risorse idriche, opportunamente depurate per la riduzione del carico inquinante nell'ambiente.

Nelle nuove costruzioni devono essere utilizzati materiali a basso impatto ambientale, orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.

6.2. Integrazione con la città e i servizi



Al Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Nel caso di nuove costruzioni e di recupero o ristrutturazione di edifici esistenti da adibire a residenza per studenti, l'intervento deve essere integrato nel contesto cittadino in cui è previsto al fine di costituire un continuum nel tessuto sociale e dei servizi.

Le destinazioni urbanistiche e le localizzazioni relative all'edilizia residenziale studentesca devono discendere dallo studio di fattori relativi al contesto fisico-ambientale, sociale, storico, urbano dell'intervento, nonché dalla valutazione della disponibilità fondiaria o dalla consistenza, funzionalità, adeguatezza di edifici esistenti utilizzabili. La valutazione di questi fattori deve far parte dello studio di fattibilità.

Il servizio abitativo deve essere dislocato in modo da poter usufruire dei necessari servizi complementari alla funzione residenziale e alle funzioni connesse alle attività di tempo libero degli studenti. La dislocazione delle residenze per studenti deve tener conto della facile raggiungibilità delle sedi universitarie e dei servizi che possono maggiormente interessare la popolazione studentesca. A tal fine devono essere considerate le distanze percorribili a piedi o in bicicletta e la vicinanza alle fermate dei mezzi di trasporto pubblico cittadino.

6.3. Compresenza dei livelli di individualità e socialità nella fruizione

La residenza per studenti deve rispondere alla duplice esigenza degli studenti di individualità e di socialità attraverso una adeguata previsione e ripartizione di spazi a carattere privato e semi-privato, e spazi a carattere collettivo e semi-collettivo.

Per quanto riguarda la funzione residenziale devono essere garantiti sia ambiti individuali di studio e riposo che ambiti collettivi di socializzazione per il gruppo ristretto dei coabitanti.

Per quanto riguarda i servizi devono essere previsti ambiti collettivi di svolgimento delle attività comuni di tipo socializzante in cui siano presenti i diversi livelli di appropriazione e fruizione dello spazio sia da parte del piccolo gruppo che del gruppo di maggiori dimensioni.

A tal fine è necessario agire sulla distribuzione e morfologia degli spazi e sulla disposizione dell'arredo e delle attrezzature. Lo spazio di connettivo può essere utilizzato per creare quelle opportunità di incontro e socializzazione sia nell'ambito residenziale che in quello dei servizi.

6.4. Integrazione delle tecnologie informatiche e multimediali

Tanto nel caso di nuove costruzioni che nel caso di interventi di manutenzione straordinaria, recupero o ristrutturazione degli edifici esistenti, la residenza per studenti deve prevedere l'integrazione delle tecnologie informatiche e multimediali.

L'edificio deve essere progettato e realizzato per l'attuazione della integrazione delle tecnologie informatiche e multimediali secondo concetti quali: rete, comunità, uso individuale e diffuso delle risorse tecnologiche.

L'applicazione delle nuove tecnologie deve essere condotta coinvolgendo il contesto di intervento. Ciò comporta una valutazione delle disponibilità tecnologiche e delle eventuali strategie di integrazione e decentramento. Negli ambienti comuni utilizzati dalla collettività studentesca interna ed esterna devono essere adottati adeguati accorgimenti per garantire la corretta gestione e protezione delle attrezzature.

6.5. Orientamento ambientale

La residenza per studenti deve con-
da parte di tutti gli studenti e degli
ambito funzionale e le diverse unità
mente riconoscibili, negli spazi di di-



sentire una fruizione autonoma
utenti esterni; a tal fine ogni
ambientali devono essere facil-
sistribuzione devono es-

Il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

sere previsti accorgimenti specifici per facilitare l'orientamento, tenuto conto delle esigenze di tutti gli utenti, in rapporto alle capacità fisiche, sensoriali e percettive. Le soluzioni da adottare sono da valutare in rapporto alla organizzazione degli spazi prevista nel progetto.

In particolare:

- devono essere chiaramente distinguibili i punti di accesso alle parti residenziali e alle parti di servizio e devono essere entrambe facilmente raggiungibili senza interferenze;
- negli edifici multipiano, dall'atrio di ingresso si devono poter raggiungere con immediatezza scale e ascensori e comunque il connettivo verticale deve essere efficacemente segnalato fin dall'ingresso.

6.6. Manutenzione e gestione

La residenza per studenti deve rispondere a requisiti di massima manutenibilità, durabilità e sostituibilità dei materiali e componenti e di controllabilità nel tempo delle prestazioni, in un'ottica di ottimizzazione del costo globale dell'intervento. Le tecnologie adottate devono tener conto delle possibili dinamiche di obsolescenza e degrado; le soluzioni tecniche e i relativi dettagli costruttivi devono essere progettati in relazione alla qualità nel tempo. L'edificio e i suoi sottosistemi devono assicurare la controllabilità e la facilità degli interventi manutentivi.

Nel caso di nuove costruzioni la definizione del quadro esigenziale e dei requisiti relativi alla gestione e manutenzione deve privilegiare un approccio fondato sulla programmazione e progettazione dell'obsolescenza dell'edificio, da cui derivare la programmazione della manutenzione. Nel caso di interventi sull'esistente la programmazione delle attività manutentive discende dalla diagnosi e valutazione della consistenza tecnica e funzionale dell'edificio e dal progetto di riqualificazione e recupero.

7. Criteri relativi al dimensionamento funzionale ed edilizio generale

Ai fini del dimensionamento funzionale ed edilizio generale devono essere rispettate le condizioni specificate nei punti che seguono.

7.1. Funzioni residenziali (AF1)

7.1.1. La superficie netta da adibire alle funzioni residenziali a posto alloggio (p.a.) deve essere uguale o superiore a 12,5 m²/p.a. per la camera singola (incluso il servizio igienico) o 9,5 m²/p.a. per la camera doppia (incluso il servizio igienico).

7.1.2. Per gli utenti con disabilità fisiche o sensoriali deve essere riservato un numero di posti alloggio \geq 5% del numero di posti alloggio totali. In tal caso la superficie a posto alloggio deve essere incrementata almeno del 10%.

7.2. Funzioni di servizio (AF2+AF3+AF4)

7.2.1. La superficie netta da adibire alle funzioni di servizio a posto alloggio deve essere \geq 6,0 m²/p.a. e dovrà comprendere i Servizi culturali e didattici (AF2), i Servizi ricreativi (AF3) ed i Servizi di supporto (AF4).

7.2.2. Nell'ambito dello standard di zioni di servizio, deve essere garantita m²/p.a. per i Servizi culturali e didattici (AF3). La restante quota di super-



superficie destinato alle funzioni di servizio, deve essere garantita una superficie minima di 2,5 m²/p.a. per i Servizi culturali e didattici (AF2) e per i Servizi ricreativi (AF3). La restante quota di superficie destinata ai servi-

Il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

zi può essere utilizzata in funzione delle esigenze e priorità definite da ciascun programma d'intervento.

7.2.3. Nell'ambito delle funzioni di servizio le unità ambientali sala/e studio e aula/e riunioni devono essere sempre presenti.

8. Requisiti delle unità ambientali

8.1. Area Funzionale Residenza (AF1)

I requisiti dimensionali minimi di superficie netta sono i seguenti:

- camera singola (posto letto, posto studio) $\geq 11,0$ m²;
- camera doppia (due posti letto, posto studio) $\geq 16,0$ m². Non sono ammesse camere con più di due posti alloggio;
- servizio igienico (lavabo, doccia, wc, bidet), condivisibile fino ad un massimo di tre posti alloggio, $\geq 3,0$ m².

Per i posti alloggio sprovvisti di zona preparazione e consumazione pasti (angolo cottura) devono essere previsti uno o più spazi di preparazione e consumazione pasti (cucine collettive), inclusi i relativi spazi di servizio, dimensionati e strutturati, nel numero e nella tipologia, in funzione delle esigenze e necessità definite da ciascun programma d'intervento. Tale disposizione può non essere rispettata nel caso in cui sia disponibile un adeguato servizio di ristorazione all'interno e/o nei pressi della residenza.

Le superfici degli spazi di preparazione e consumazione pasti, siano essi strutturati nella forma di "cucine collettive" (esterne agli alloggi) e/o di "mensa interna alla struttura" (inclusi i locali accessori), saranno computate come aree funzionali di servizi di supporto, gestionali e amministrativi (AF4).

8.2. Area Funzionale Servizi culturali e didattici (AF2)

L'AF2 si articola nelle seguenti unità ambientali:

- sala/e studio;
- aula/e riunioni.

La *sala studio* deve consentire lo svolgimento dell'attività secondo le modalità previste dalla tipologia di studi e con l'attrezzatura adeguata.

L'*aula riunioni* deve consentire sia le riunioni tra gli studenti ai fini di studio e culturali che le lezioni o seminari a carattere didattico. L'arredo deve essere flessibile in modo tale da rendere possibile i diversi tipi di utilizzo.

L'AF2 può, inoltre, comprendere anche una o più delle seguenti unità ambientali:

- biblioteca (deposito e consultazione), inclusi i vani di servizio connessi;
- sala conferenze, inclusi i vani di servizio connessi;
- auditorium, inclusi i vani di servizio connessi.

8.3. Area Funzionale Servizi ricreativi (AF3)

L'AF3 può essere articolata nelle seguenti unità ambientali:

- sala/e video;
- sala/e musica;
- spazio/i internet;



Al Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

- sala/e giochi;
- palestra-fitness, inclusi eventuali spogliatoi e depositi.

La *sala video* deve consentire di assistere ai programmi televisivi o alla proiezione di registrazioni video.

La *sala musica* deve consentire l'ascolto di brani musicali in forma collettiva.

Lo *spazio internet* è costituito da una serie di postazioni attrezzate con personal computer e dotate di connessione alla rete internet.

La *sala giochi* deve consentire lo svolgimento di attività ludiche secondo le varie tipologie di gioco previste e con l'attrezzatura adeguata. Nella sala giochi si deve prevedere anche la possibilità di effettuare feste tra gli studenti.

La *palestra-fitness* deve consentire lo svolgimento di attività per l'esercizio fisico con attrezzi e senza di tipo individuale o collettivo e deve essere attrezzata in funzione del tipo di attività fisica prevista. Nell'eventualità di consentire l'utilizzo anche da parte degli studenti non residenti devono essere previsti spogliatoi e servizi igienici in numero commisurato all'utenza esterna prevista.

8.4. Area Funzionale Servizi di supporto, gestionali e amministrativi (AF4)

L'AF4 può essere articolata nelle seguenti unità ambientali:

- lavanderia/stireria;
- parcheggio biciclette;
- guardaroba;
- depositi per biancheria e prodotti di pulizia;
- magazzino;
- ufficio e spazi analoghi destinati alla conduzione gestionale;
- spogliatoi per il personale;
- mensa/self service;
- spazi di preparazione e consumazione pasti;
- caffetteria-bar;
- minimarket.

La *lavanderia-stireria* deve consentire il lavaggio degli indumenti personali degli studenti residenti con macchine lavatrici e la successiva asciugatura e stiratura.

Il *parcheggio biciclette* deve consentire il ricovero delle biciclette degli studenti residenti.

Il *guardaroba* deve consentire il deposito di bagagli o effetti personali degli studenti durante i prolungati periodi di assenza.

I *depositi per biancheria e prodotti di pulizia* devono consentire la custodia e il ricambio della biancheria per il numero dei posti alloggio previsti.

Il *magazzino* deve consentire il deposito di materiale e attrezzatura per la manutenzione della residenza e dei servizi e l'effettuazione di piccole operazioni di manutenzione sulle attrezzature della struttura.

8.5. Funzioni di Accesso e distribuzione



Al Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

La superficie da attribuire agli spazi di accesso e distribuzione deve essere $\leq 35\%$ del totale della superficie netta degli spazi per la residenza e per i servizi, ad eccezione che per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

L'insieme delle funzioni di Accesso e distribuzione si articola nei seguenti spazi:

- ingresso;
- percorsi;
- servizi igienici generali.

L'*ingresso* deve consentire non solo l'accesso alla struttura, ma anche lo svolgimento di attività di incontro, scambio e socializzazione tra gli studenti. Nella zona ingresso può essere collocata la zona di ricevimento presidiata dal portiere e può essere allocato lo spazio per la lettura dei quotidiani (emeroteca). Lo spazio di ingresso deve, inoltre, prevedere zone per l'affissione di informazioni per e dagli studenti. Ove l'ingresso assuma caratteristica di spazio di relazione la relativa superficie può considerarsi parte dell'area AF3.

I *percorsi* consentono la funzione di collegamento tra unità ambientali e possono consentire anche lo svolgimento di attività accessorie o complementari alle funzioni residenziali e di servizio, come spazi per l'attesa e la sosta, per il relax e per lo scambio e la socializzazione degli studenti residenti e non, e come tali devono garantire adeguate condizioni di illuminazione e aerazione preferibilmente naturali. Ove i percorsi presentino allargamenti o aree riservate per le suddette funzioni di scambio, le relative superfici possono eventualmente considerarsi accessorie alle aree funzionali entro le quali sono collocate.

In prossimità degli spazi a carattere collettivo e dei nuclei di residenza devono essere previsti *servizi igienici generali* fruibili sia dagli ospiti interni che da quelli esterni; un servizio igienico ad ogni piano deve essere accessibile alle persone con disabilità fisica o sensoriale.

8.6. Funzioni di parcheggio auto e servizi tecnologici

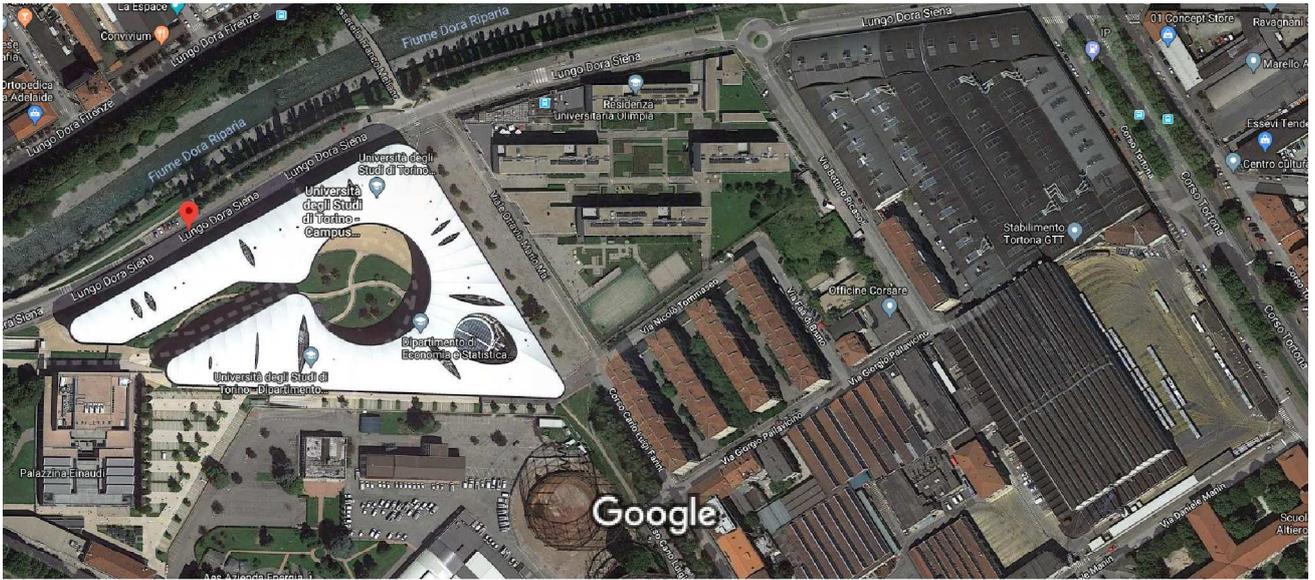
L'insieme delle funzioni di parcheggio auto e servizi tecnologici si articola nei seguenti spazi:

- spazi di parcheggio auto/moto;
- vani tecnici e servizi tecnologici in funzione di complessità e tipologia degli impianti.

Roma, 7 febbraio 2011

IL MINISTRO
f.to Gelmini

Google Maps Lungo Dora Siena

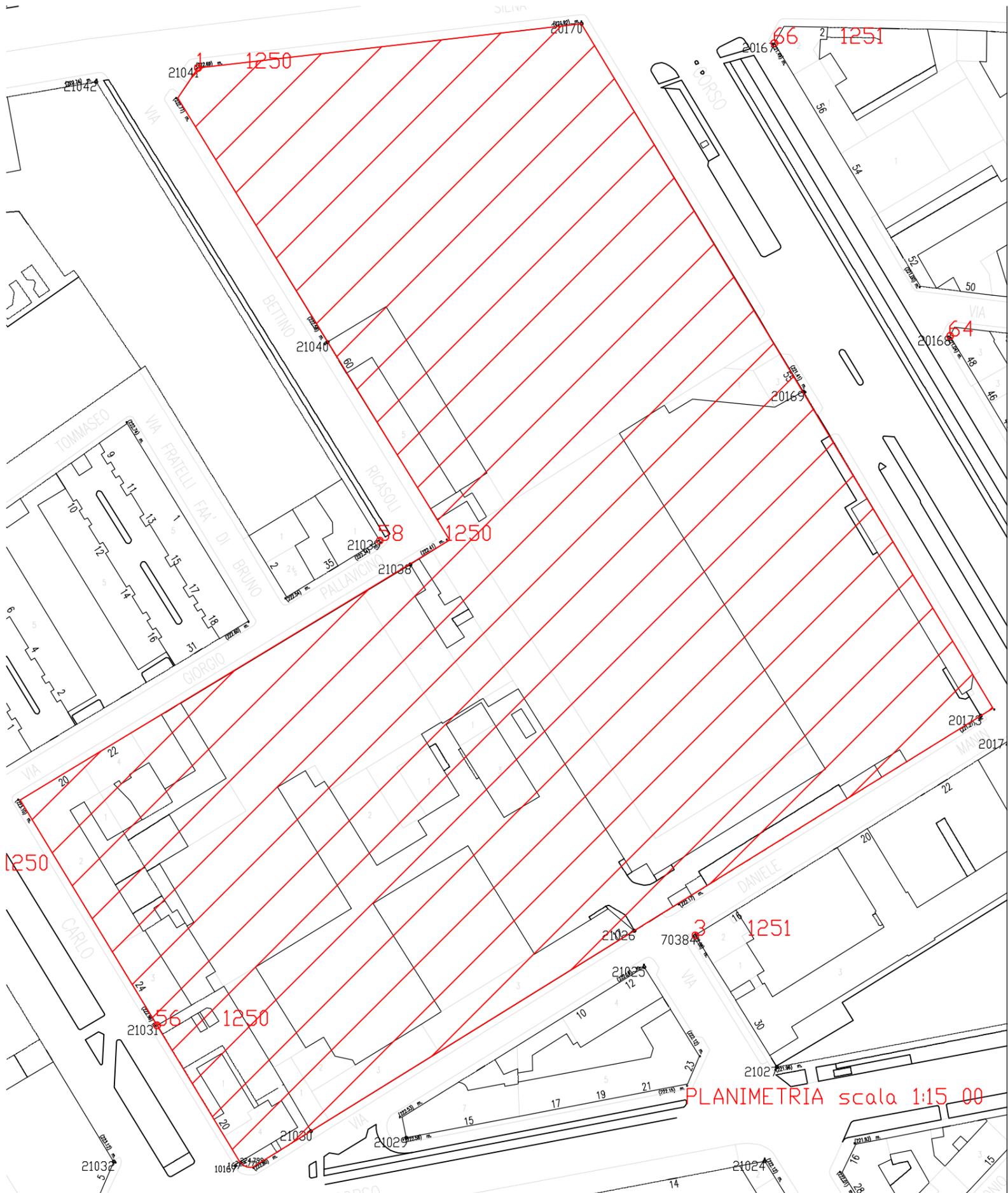


Immagini ©2017 DigitalGlobe, Dati cartografici ©2017 Google 20 m



Lungo Dora Siena
Torino TO





Tema n. 6

Scavo di una caverna sotterranea in roccia con esigenze di profilatura

La realizzazione di un'infrastruttura idroelettrica richiede lo scavo di una caverna in sottterraneo destinata ad ospitare turbine e generatori.

L'opera si colloca ad una profondità di circa 120 m dalla superficie esterna, in ambito montano, in un ammasso roccioso in dolomia, interessato da alcuni sistemi di discontinuità.

Sistema K1 : 65, 305 (dip,dip dir), spaziatura 4 m, persistente

Sistema K2 : 58, 110 (dip,dip dir), spaziatura 6 m, persistente

Sistema K3 : 90, 210 (dip, dip dir), spaziatura 5 m, molto persistente

I sistemi K1 e K2, lungo le pareti, a differenza della zona di volta, sono poco persistenti.

Resistenza a compressione roccia integra: 95 MPa; coefficiente di Poisson 0,28; angolo di attrito di base per tutti i giunti: 34°.

Si trascuri la presenza dell'acqua nei giunti.

Dati geometrici dell'opera:

- forma parallelepipedica, con volta a sesto ribassato
- lunghezza m 40
- larghezza m 20
- altezza m 15
- orientazione asse caverna N30°E

Si intende procedere attraverso le fasi di seguito elencate:

- Scavo di due gallerie di tracciamento (alla base e in testa)
- Sparetamento della galleria di testa fino alla prevista larghezza di 20 m e contemporanea sostegno delle pareti e del tetto, ottenendo una camera in cui è possibile operare in condizioni di sicurezza
- Collegamento, mediante fornello, della galleria di base con la camera superiore, utilizzando il metodo *long hole* (o altro metodo equivalente)
- Sparetamento del fornello sino alla prevista larghezza di 20 m, ottenendo un intaglio verticale (*slot di fondo*) che collega la camera superiore al livello base
- Realizzazione delle volate di produzione mediante abbattimento con mine verticali del volume restante, utilizzando come superficie libera quella dello *slot di fondo*.

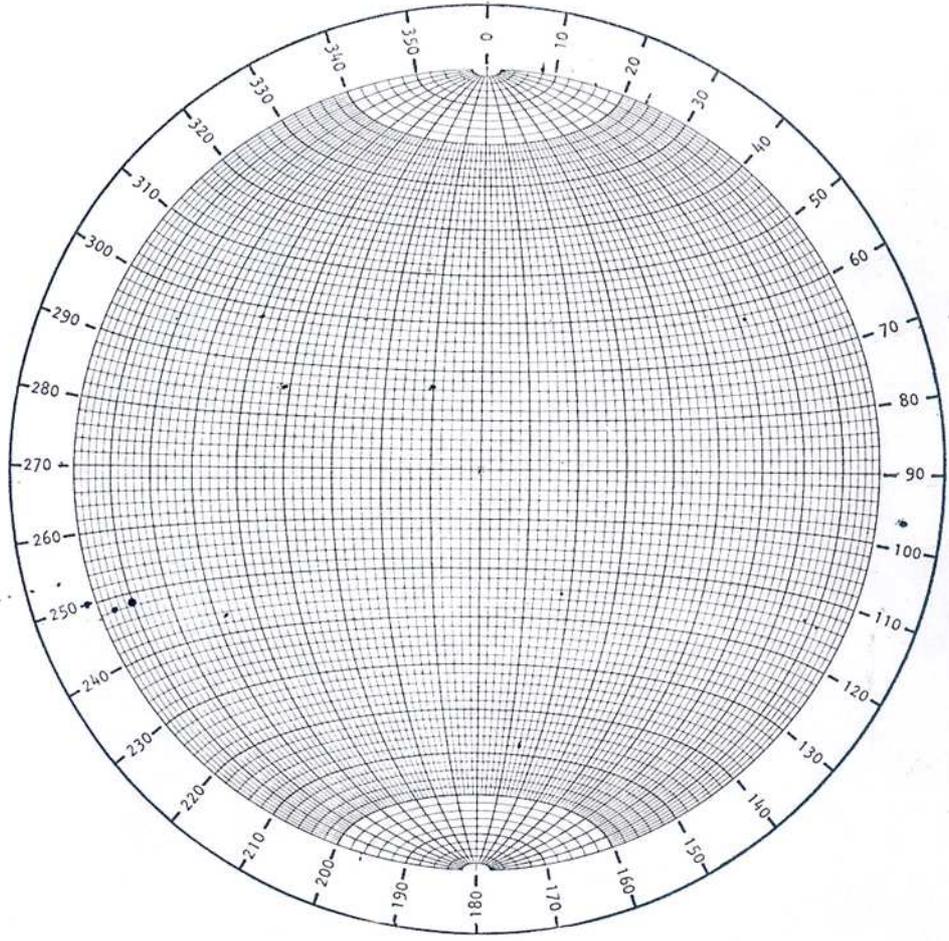
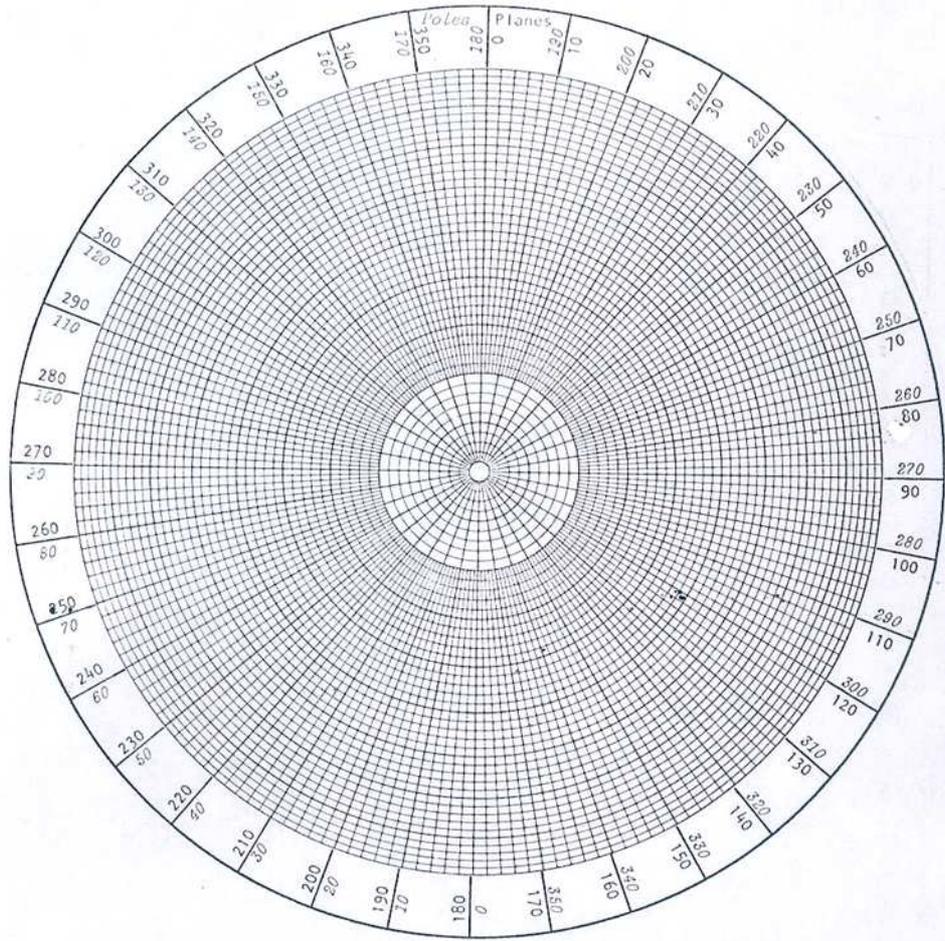
Lo sgombero della roccia abbattuta nelle fasi preparatorie all'abbattimento di produzione avviene attraverso la galleria di tracciamento di base.

Nell'ultima fase, più impegnativa in termini di volumi abbattuti, è prescritta l'adozione dello *smooth blasting*, per garantire buona profilatura alle pareti laterali della caverna; è inoltre imposto un limite alla carica per ritardo di 35 kg, per evitare eccessivi effetti sismici.

In tutto il lavoro si adotta un diametro di perforazione di 54 mm.

Quesiti:

- Raffigurare con **schizzi quotati, in pianta e sezione verticale longitudinale**, l'opera nel corso della realizzazione.
- Rappresentare le giaciture delle discontinuità tramite **diagrammi stereografici e riportarne le tracce su sezione verticale frontale e longitudinale** della caverna.
- Valutare il fabbisogno totale di esplosivo per il completamento del lavoro, assumendo i seguenti consumi specifici: gallerie di tracciamento: 1.5 kg/m³; sparetamento galleria di testa: 1.2 kg/m³; scavo del fornello: 2.5 kg/m³; sparetamento del fornello: 1.2 kg/m³; volate di produzione: 0.8 kg/m³.
- Disegnare (pianta e sezione di un foro caricato) lo schema di una **volata "tipo" di produzione**.
- Scegliere, dimensionare e posizionare i sostegni delle pareti e della volta, tenendo espressamente conto delle **caratteristiche geostrukturali** del massiccio e dello **stato tensionale** agente nell'intorno della caverna, al fine di conseguire un'idonea configurazione di stabilità a lungo termine.



Tema n. 7

Si chiede di valutare la realizzazione di un sistema di trattamento reflui civili di tipo biologico aerobico, di potenzialità pari a 70.000 abitanti equivalenti, che riceve le acque raccolte da una fognatura mista al servizio di un abitato.

Il sistema prevede anche la fase anaerobica per il trattamento dei fanghi di risulta.

I parametri per la valutazione dei carichi in ingresso all'impianto sono:

Sostanza inquinante:	Carico per abitante	Concentrazione
	[g/giorno]	[ppm]
Sostanze sospese	58*	290
Sostanze sedimentabili	28	140
BOD	54	270
COD	104	320

* Più circa 20 g/abitante/giorno di sabbia

- Portata specifica, in tempo secco: 200 l/ abitante giorno.

L'impianto dovrà rispettare, allo scarico finale, le seguenti condizioni in uscita

- Concentrazione massima di BOD allo scarico: < 40 ppm (ad esempio 30 ppm).
- Concentrazione massima solidi sospesi: 80 mg/l

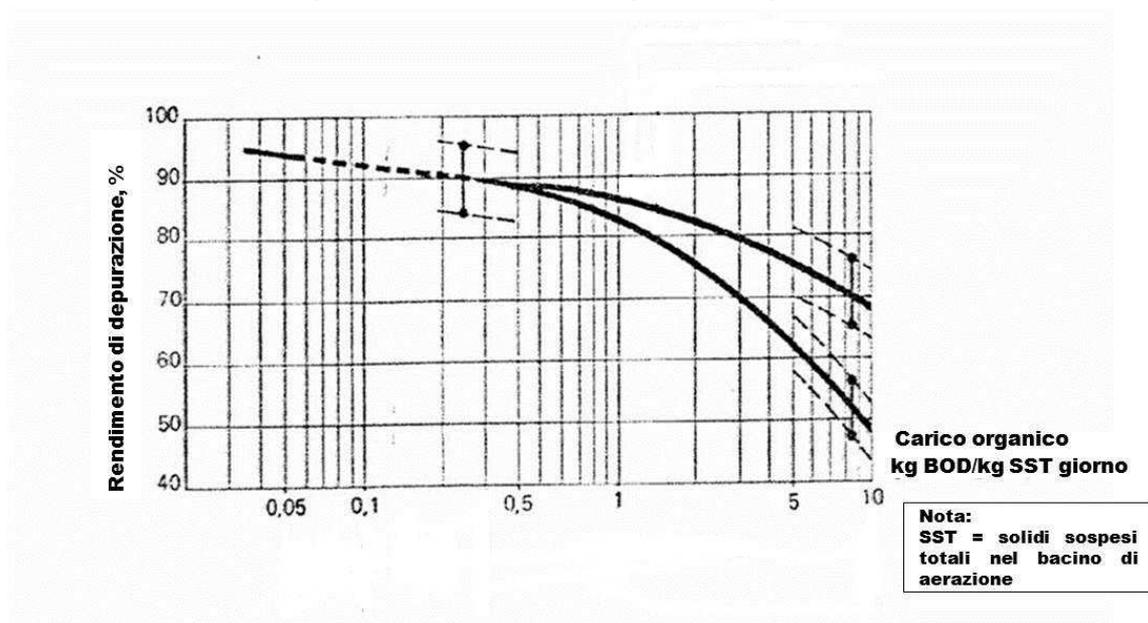
Per il dimensionamento posso essere considerati i seguenti valori:

- Concentrazione di biomassa attiva nel reattore aerobico: 2 kg/m³.
- Efficienza della sedimentazione primaria sul BOD: 40%.

Per il trattamento biologico aerobico si assumano i seguenti coefficienti:

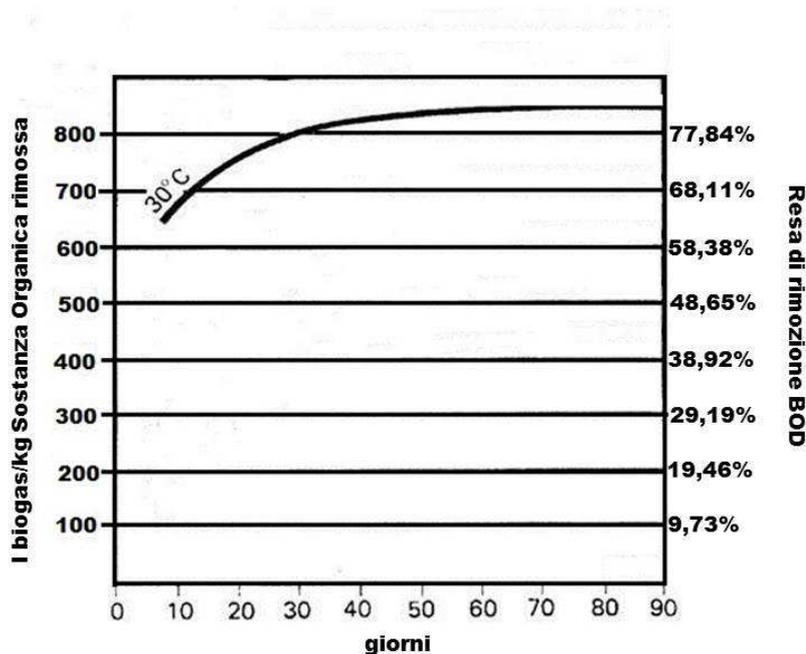
- Produzione Fanghi: a: 0,5 kg biomassa/kg BOD rimosso;
b: 0,05/giorno.
- Consumo di O₂: a: 1,2 kgO₂/kg BOD rimosso;
b: 0,1/giorno.

Scegliere il valore del carico organico in relazione al seguente diagramma:



- Per il dimensionamento del trattamento anaerobico:
 - Rapporto massa organica / BOD: 1 kg di Sostanza Organica/kg di BOD;
 - Produzione energia elettrica da valorizzazione biogas: 1,8 kWh/m³ biogas.

Scegliere la produzione di biogas e la resa di rimozione del BOD in relazione al seguente diagramma, per fermentazione a 30°C:



Si richiede:

1. Schema a blocchi con indicazione dei flussi sia in termini di portata che concentrazione.
2. Dimensionamento delle unità di trattamento.
3. Calcolo dell'O₂ necessario alla fase aerobica e della conseguente energia (si consideri un'efficienza di 1,2 kg O₂ trasferiti/kWh).
4. Calcolo della produzione di fanghi di supero a monte ed a valle del trattamento anaerobico, in termini di sostanza secca e di portata, prevedendo un sistema di disidratazione finale a scelta del candidato; si consideri che i fanghi di supero separati dal trattamento aerobico abbiano una concentrazione di secco pari al 10%.
5. Tenuto conto dei seguenti valori, per impianto a funzionamento continuo (24 ore/giorno, 365 giorni/anno):
 - Trattamento aerobico:
 - Costo bacino aerazione: 240 €/m³ di volume;
 - Costo bacini di sedimentazione: 200 €/m².
 - Trattamento anaerobico:
 - Costo digestore con annesso impianto di valorizzazione energetica del biogas: 400 €/m³ di volume.
 - Costo energia elettrica: 140 €/MWh.
 - Ricavo (eventuale dalla vendita energia elettrica): 119 €/MWh.

Si calcoli il costo unitario (€/m³ di acqua trattata), con ipotesi di ammortamento a rata costante per 25 anni al 5% di interesse annuo e costo di manutenzione annuo dell'ordine del 5% dell'investimento.

Tema n. 8

Il candidato elabori una analisi dei tempi con riferimento alla manovra di estrazione dal pozzo delle aste di perforazione petrolifera per il cambio dello scalpello per un pozzo diretto a raggiungere un orizzonte profondo, nel quale sia inizialmente presente una batteria di perforazione composta da elementi tubolari che idraulicamente equivalgono, nel loro complesso, a 7000 metri di aste leggere di perforazione aventi diametro esterno pari a 5 pollici, con scalpello inizialmente posizionato a fondo pozzo.

Fatte opportune ipotesi riguardo agli effetti che eventuali fenomeni di capillarità possono esercitare e riguardo alla lunghezza media di svuotamento istantaneo delle aste quando queste vengano sollevate stand dopo stand, il candidato valuti in particolare per confronto il tempo e il denaro risparmiato allorché (dopo avere sollevato ogni stand per tutta la sua lunghezza) si proceda a scollegare alla base lo stand medesimo dalla parte sottostante di batteria retta dai cunei:

- a) dopo avere atteso l'intero svuotamento dello stand medesimo (che inizialmente era interamente pieno di fango), ovvero più rapidamente:
- b) immediatamente appena terminate la operazione di sollevamento dello stand di aste per la intera sua lunghezza

Sapendo che il livello batimetrico ove gli stands vengono svitati sovrasta di 4 metri la sommità del casing laddove avviene la fuoruscita del fango dagli spazi anulari, il candidato effettui il richiesto confronto fra i due casi sopra enunciati assumendo che per il fango in questione il coefficiente di svuotamento delle aste di perforazione valga 0.45 e che il daily rate dell'impianto di perforazione in questione valga 150000 USD al giorno.

Privilegiare gli spunti critici ed accompagnare la trattazione con schizzi al tratto.

Discutere tutti i risultati ottenuti.