

ALLEGATO

(B)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – I Prova

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1

Si discutano nel dettaglio le fasi da seguire per il progetto di un'opera geotecnica secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018.

Tema 2

Infrastrutture viarie sostenibili e resilienti: il candidato descriva procedure operative, problematiche e criticità dal punto di vista della progettazione e della costruzione secondo i più recenti orientamenti tecnici e normativi nazionali ed internazionali.

Tema 3

Prospettive di sviluppo della micromobilità urbana e possibili effetti sulla congestione stradale, sui costi di trasporto e sui costi sociali.

Tema 4

Il candidato illustri il sistema della sicurezza per i cantieri temporanei e mobili, disciplinato dal D.Lgs. 81/2008, Titolo IV, affrontando:

- principi generali e misure generali di tutela;
- obblighi e responsabilità di Committente, Responsabile dei Lavori, CSP, CSE e imprese;
- contenuti minimi previsti per il Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- digitalizzazione e BIM applicati alla sicurezza, con riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 36/2023.

Tema 5

Il candidato illustri il ruolo delle fonti di energia rinnovabile nel processo di transizione energetica, descrivendo le principali tecnologie oggi disponibili. Analizzi inoltre gli aspetti tecnici, economici e ambientali legati alla loro integrazione nel sistema elettrico nazionale, soffermandosi sul ruolo dell'ingegnere nella progettazione, nella valutazione tecnico-economica e nella sostenibilità degli impianti.

Tema 6

Il candidato definisca il ruolo delle principali tecnologie impiantistiche (trattamenti termici, trattamenti bio-meccanici, discarica controllata) nell'ambito dei sistemi integrati di gestione dei rifiuti solidi secondo quanto stabilito dal D.Lgs 152/2006.

Tema 7

Il candidato illustri il fenomeno delle piene nei corsi d'acqua naturali, con particolare riferimento alla formazione e alla propagazione dell'onda di piena. Descriva i principali metodi utilizzati per valutarne l'evoluzione e gli interventi strutturali e non strutturali finalizzati al controllo delle piene e alla mitigazione del rischio idraulico.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

Tema 8

Il candidato sviluppi un tema sulla concezione strutturale e sulla modellazione delle costruzioni civili, illustrando il percorso che conduce dallo schema fisico al modello di calcolo: la scelta del sistema resistente e il ruolo della regolarità in pianta e in altezza, la schematizzazione geometrica degli elementi e dei vincoli, le ipotesi sui legami costitutivi dei materiali e la definizione delle azioni e delle relative combinazioni agli stati limite. La trattazione dovrà inoltre discutere le differenze tra analisi lineari e non lineari, statiche e dinamiche, evidenziandone ipotesi, limiti e campi di applicazione, e illustrare i criteri di validazione e di controllo dei risultati del calcolo automatico, con riferimento ai contenuti della relazione di calcolo richiesti dalla normativa vigente e alle responsabilità del progettista strutturale.

Tema 9

Il Piano Territoriale di Coordinamento, dalla Legge urbanistica nazionale n. 1150/1942 alle più recenti legislazioni urbanistiche regionali. Il candidato illustri l'evoluzione normativa, istituzionale e metodologica di questo strumento di pianificazione, evidenziandone finalità, contenuti, rapporti con gli altri livelli di governo del territorio e principali trasformazioni nel tempo. Approfondisca, inoltre, alcuni esempi significativi di buone pratiche maturate nel contesto italiano.

Tema 10 *(L'eventuale impiego di schemi a mano libera, diagrammi di flusso o tabelle comparative ha esclusiva funzione esplicativa. Non è richiesto l'uso di squadrette o fogli millimetrati.)*

La trasformazione del patrimonio edilizio esistente richiede oggi di integrare recupero costruttivo, sicurezza, riduzione dei consumi, adattamento climatico e strumenti digitali. In tale quadro, i sistemi di intelligenza artificiale possono affiancare il professionista nell'analisi di dati complessi e nella valutazione delle alternative, ma non sostituiscono il giudizio tecnico né la responsabilità dell'ingegnere.

Il candidato sviluppi un elaborato in cui:

- analizzi il processo conoscitivo e decisionale di un intervento di recupero, dalla raccolta dei dati alla definizione delle priorità e alla verifica delle prestazioni nel tempo;
- discuta l'integrazione tra esigenze strutturali, energetiche, termoigrometriche, impiantistiche, antincendio, acustiche e di accessibilità;
- illustri possibili applicazioni dell'AI nella lettura della documentazione, nel riconoscimento di anomalie, nella simulazione delle prestazioni e nel confronto multicriterio tra alternative;
- evidenzi limiti e rischi dell'uso dell'AI, con particolare riferimento a qualità dei dati, errori di modello, verificabilità dei risultati, riservatezza, proprietà intellettuale e supervisione umana;
- inquadri il ruolo dell'ingegnere quale responsabile della validazione tecnica e della conformità alle norme urbanistiche, strutturali, energetiche e ambientali vigenti.

S

Dr

GL





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – I Prova

SETTORE INDUSTRIALE

Tema 1

Il candidato illustri il ruolo delle fonti di energia rinnovabile nel processo di transizione energetica, descrivendo le principali tecnologie oggi disponibili. Analizzi inoltre gli aspetti tecnici, economici e ambientali legati alla loro integrazione nel sistema elettrico nazionale, soffermandosi sul ruolo dell'ingegnere nella progettazione, nella valutazione tecnico-economica e nella sostenibilità degli impianti.

Tema 2

La progressiva diffusione dell'intelligenza artificiale nella manutenzione dei processi, conduzione della lavorazione, controllo della qualità, scelta delle strategie ed identificazione dei percorsi sta progressivamente modificando la progettazione, la gestione e conduzione degli impianti industriali.

Un sistema industriali governato e guidato da intelligenza artificiale introduce, però, nuove problematiche connesse alla sicurezza, sia sotto il profilo funzionale delle macchine e impianti, sia in termini di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, cybersecurity industriale, affidabilità e responsabilità del progettista e conduttore.

L'ingegnere industriale è chiamato, quindi, a coniugare competenze tecnologie ed economiche ed informative per la gestione del rischio orientate al principio del "Safety by Design" in conformità con legislazione e normativa ed etica professionale. Viene richiesto al candidato di illustrare: (i) le principali applicazione di Intelligenza artificiale nei sistemi industriali in epoca I5.0; (ii) i benefici generabili e derivanti dall'impiego dell'Intelligenza artificiale in termini di sicurezza e affidabilità e efficienza energetica e continuità operativa; (iii) i rischi emergenti e connessi all'impiego di sistemi intelligenti (errore statistico, perdita di controllo, affidabilità dei dati, interazione e collaborazione tra le risorse); (iv) il ruolo dell'ingegneria industriale nella progettazione e controllo e gestione del rischio (richiamando normativa e legislazione sui principi di valutazione dei rischi, sicurezza funzionale e operativa, integrazione tra safety e sicurezza nella gestione delle informazioni/dati); (v) principali riferimenti normativi nazionali ed europei (D.Lgs 81/2008, direttiva macchine, principi ISO, etc...) evidenziando come l'evoluzione normativa possa supportare l'inserimento - in sicurezza- della Intelligenza artificiale in sistemi industriali; (vi) elementi di sostenibilità industriale.

Tema 3

La crescente specializzazione sanitaria, il continuo miglioramento della diagnostica, la specializzazione delle cure e qualità dei servizi a tutela della salute hanno generato, negli ultimi anni, un incremento della vita umana con conseguente aumento della domanda sanitaria. Il servizio sanitario ha, quindi, necessità di utilizzare in modo efficace ed efficiente le risorse (tecnologiche ed umane). Questo rende indispensabile l'adozione – nei processi di cura della salute- di metodologie proprie dell'ingegneria industriale applicate alla gestione dei servizi. In tale contesto, l'ingegnere industriale assume il ruolo



B

Handwritten signature



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – I Prova

SETTORE INFORMAZIONE

Tema 1

Il candidato descriva le principali fasi di una pipeline di analisi dei dati, dalla raccolta delle informazioni fino alla produzione di risultati a supporto delle decisioni. Illustri le problematiche relative all'acquisizione, all'integrazione, alla preparazione e alla qualità dei dati, descrivendo le principali tecniche di analisi e di estrazione delle informazioni. Discuta infine i criteri di valutazione dell'affidabilità dei risultati e gli aspetti progettuali necessari a garantire robustezza, riproducibilità e corretto utilizzo delle informazioni prodotte.

Tema 2

Il candidato illustri il processo di ingegneria dei requisiti nello sviluppo di un sistema software, descrivendone le principali fasi e le metodologie adottate per la raccolta, l'analisi e la formalizzazione dei requisiti. Discuta la distinzione tra requisiti funzionali, non funzionali e vincoli progettuali, evidenziando il ruolo degli attori, dei casi d'uso e della tracciabilità dei requisiti nel garantire la qualità e la corretta evoluzione del sistema software.

Tema 3

Il candidato descriva le principali caratteristiche statiche e dinamiche di uno strumento di misura, soffermandosi sui concetti di sensibilità, linearità, precisione, ripetibilità e campo di misura. Illustri inoltre, con un semplice esempio, come tali caratteristiche influenzino la scelta di un sensore.

Tema 4

Il candidato descriva i principali sensori e biosensori utilizzati in ambito biomedico, illustrandone i principi di funzionamento e le metodologie di elaborazione dei segnali acquisiti.



[Handwritten signatures in blue ink]

ALLEGATO (B)



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – II Prova

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1

Nell'ambito della realizzazione di un muro di sostegno, il candidato elabori un piano di indagini per la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ed illustri i criteri di progetto e verifica dell'opera in condizioni statiche e dinamiche.

Tema 2

Il monitoraggio delle prestazioni funzionali e strutturali delle sovrastrutture stradali ed aeroportuali secondo i più recenti orientamenti normativi nazionali ed internazionali.

Tema 3

Criteri per la progettazione e gestione delle zone a traffico limitato (ZTL) in relazione alle finalità istitutive.

Tema 4

Il candidato descriva, con riferimento agli elementi di progettazione della sicurezza, criteri e modelli di valutazione dei rischi adottabili nelle fasi di realizzazione di un'opera civile.

Nel ruolo di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, sviluppi gli elementi essenziali della valutazione dei rischi, secondo metodologie riconosciute e buone prassi, per le principali fasi previste per la realizzazione di un edificio multi piano con struttura in c.a. e destinato a civile abitazione, proponendo le misure di prevenzione e protezione volte alla mitigazione del rischio.

Tema 5

Il candidato illustri il principio di funzionamento della tecnologia fotovoltaica, descrivendo i fenomeni fisici alla base della conversione dell'energia solare in energia elettrica. Successivamente analizzi i principali componenti di un impianto fotovoltaico, i criteri di progettazione, e gli aspetti economici e ambientali. Si soffermi inoltre sulle problematiche legate alla producibilità dell'impianto, ai sistemi di accumulo e alle prospettive di sviluppo della tecnologia nel contesto della transizione energetica.

Tema 6

Il candidato descriva gli elementi significativi ai fini della progettazione degli impianti di trattamento degli scarichi urbani derivanti da reti di fognatura mista.

Tema 7

Il candidato descriva i principali metodi per la misura della portata liquida in una sezione fluviale di un corso d'acqua naturale e illustri le procedure per la costruzione della relativa scala di deflusso.



Handwritten signatures and initials in blue ink, including 'S', 'B', and 'Gf'.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

Tema 8

Il candidato descriva il sistema dei controlli sui materiali da costruzione previsto dalla normativa vigente, con particolare riferimento al calcestruzzo, illustrando le prescrizioni di progetto e di capitolato che ne definiscono le caratteristiche, le modalità di qualificazione del prodotto e di identificazione della fornitura, le procedure di prelievo, confezionamento e stagionatura dei provini in cantiere, i controlli di accettazione e i criteri di valutazione del relativo esito, nonché le prove da eseguire presso i laboratori autorizzati. La trattazione potrà estendersi ai controlli sull'acciaio per cemento armato e alle indagini da eseguire direttamente sulla struttura nel caso di esito non soddisfacente dei controlli di accettazione. Il candidato analizzi infine la differenziazione dei ruoli, dei compiti e delle responsabilità del progettista strutturale, del direttore dei lavori strutturali e del collaudatore statico nelle diverse fasi di prescrizione, accettazione e verifica dei materiali, con riferimento agli adempimenti documentali che ciascuna figura è tenuta a curare.

Tema 9

Il candidato illustri le principali tipologie di piani attuativi previste dalla normativa urbanistica italiana, evidenziandone finalità, caratteristiche, ambiti di applicazione, procedure di formazione e approvazione, nonché il ruolo nell'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici generali. Descriva, inoltre, le peculiarità dei principali strumenti attuativi, mettendone in evidenza obiettivi, differenze e principali campi di utilizzo.

Tema 10 *(L'eventuale impiego di schemi a mano libera, diagrammi di flusso o tabelle comparative ha esclusiva funzione esplicativa. Non è richiesto l'uso di squadrette o fogli millimetrati.)*

Un edificio scolastico in muratura portante, realizzato nella prima metà del Novecento, presenta lesioni diffuse in corrispondenza delle aperture, collegamenti carenti tra pareti e solai, umidità alla base delle murature, serramenti inefficienti, impianto termico obsoleto e surriscaldamento estivo. L'edificio deve rimanere parzialmente in funzione durante i lavori.

Il candidato sviluppi un elaborato in cui:

- definisca il programma delle indagini storiche, geometriche, materiche, strutturali, termoigrometriche ed energetiche necessarie alla diagnosi;
- proponga una strategia integrata di miglioramento strutturale, recupero delle murature, controllo dell'umidità, riqualificazione dell'involucro e rinnovo degli impianti;
- discuta la compatibilità delle soluzioni con la muratura esistente e il coordinamento con sicurezza antincendio, acustica, accessibilità e continuità delle attività scolastiche;
- illustri il possibile uso dell'AI nell'analisi di termografie, immagini del quadro fessurativo e serie temporali di sensori, specificando controlli, campioni di verifica e limiti di attendibilità;
- descriva le fasi di progetto, cantiere, collaudo e monitoraggio, con riferimento alla normativa strutturale ed energetica vigente.



ALLEGATO (B)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – II Prova

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1

Nell'ambito della realizzazione di un muro di sostegno, il candidato elabori un piano di indagini per la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ed illustri i criteri di progetto e verifica dell'opera in condizioni statiche e dinamiche.

Tema 2

Il monitoraggio delle prestazioni funzionali e strutturali delle sovrastrutture stradali ed aeroportuali secondo i più recenti orientamenti normativi nazionali ed internazionali.

Tema 3

Criteri per la progettazione e gestione delle zone a traffico limitato (ZTL) in relazione alle finalità istitutive.

Tema 4

Il candidato descriva, con riferimento agli elementi di progettazione della sicurezza, criteri e modelli di valutazione dei rischi adottabili nelle fasi di realizzazione di un'opera civile.

Nel ruolo di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, sviluppi gli elementi essenziali della valutazione dei rischi, secondo metodologie riconosciute e buone prassi, per le principali fasi previste per la realizzazione di un edificio multi piano con struttura in c.a. e destinato a civile abitazione, proponendo le misure di prevenzione e protezione volte alla mitigazione del rischio.

Tema 5

Il candidato illustri il principio di funzionamento della tecnologia fotovoltaica, descrivendo i fenomeni fisici alla base della conversione dell'energia solare in energia elettrica. Successivamente analizzi i principali componenti di un impianto fotovoltaico, i criteri di progettazione, e gli aspetti economici e ambientali. Si soffermi inoltre sulle problematiche legate alla producibilità dell'impianto, ai sistemi di accumulo e alle prospettive di sviluppo della tecnologia nel contesto della transizione energetica.

Tema 6

Il candidato descriva gli elementi significativi ai fini della progettazione degli impianti di trattamento degli scarichi urbani derivanti da reti di fognatura mista.

Tema 7

Il candidato descriva i principali metodi per la misura della portata liquida in una sezione fluviale di un corso d'acqua naturale e illustri le procedure per la costruzione della relativa scala di deflusso.



Handwritten signatures and initials in blue ink.

Tema 8

Il candidato descriva il sistema dei controlli sui materiali da costruzione previsto dalla normativa vigente, con particolare riferimento al calcestruzzo, illustrando le prescrizioni di progetto e di capitolato che ne definiscono le caratteristiche, le modalità di qualificazione del prodotto e di identificazione della fornitura, le procedure di prelievo, confezionamento e stagionatura dei provini in cantiere, i controlli di accettazione e i criteri di valutazione del relativo esito, nonché le prove da eseguire presso i laboratori autorizzati. La trattazione potrà estendersi ai controlli sull'acciaio per cemento armato e alle indagini da eseguire direttamente sulla struttura nel caso di esito non soddisfacente dei controlli di accettazione. Il candidato analizzi infine la differenziazione dei ruoli, dei compiti e delle responsabilità del progettista strutturale, del direttore dei lavori strutturali e del collaudatore statico nelle diverse fasi di prescrizione, accettazione e verifica dei materiali, con riferimento agli adempimenti documentali che ciascuna figura è tenuta a curare.

Tema 9

Il candidato illustri le principali tipologie di piani attuativi previste dalla normativa urbanistica italiana, evidenziandone finalità, caratteristiche, ambiti di applicazione, procedure di formazione e approvazione, nonché il ruolo nell'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici generali. Descriva, inoltre, le peculiarità dei principali strumenti attuativi, mettendone in evidenza obiettivi, differenze e principali campi di utilizzo.

Tema 10 *(L'eventuale impiego di schemi a mano libera, diagrammi di flusso o tabelle comparative ha esclusiva funzione esplicativa. Non è richiesto l'uso di squadrette o fogli millimetrati.)*

Un edificio scolastico in muratura portante, realizzato nella prima metà del Novecento, presenta lesioni diffuse in corrispondenza delle aperture, collegamenti carenti tra pareti e solai, umidità alla base delle murature, serramenti inefficienti, impianto termico obsoleto e surriscaldamento estivo. L'edificio deve rimanere parzialmente in funzione durante i lavori.

Il candidato sviluppi un elaborato in cui:

- definisca il programma delle indagini storiche, geometriche, materiche, strutturali, termoigrometriche ed energetiche necessarie alla diagnosi;
- proponga una strategia integrata di miglioramento strutturale, recupero delle murature, controllo dell'umidità, riqualificazione dell'involucro e rinnovo degli impianti;
- discuta la compatibilità delle soluzioni con la muratura esistente e il coordinamento con sicurezza antincendio, acustica, accessibilità e continuità delle attività scolastiche;
- illustri il possibile uso dell'AI nell'analisi di termografie, immagini del quadro fessurativo e serie temporali di sensori, specificando controlli, campioni di verifica e limiti di attendibilità;
- descriva le fasi di progetto, cantiere, collaudo e monitoraggio, con riferimento alla normativa strutturale ed energetica vigente.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – II Prova

SETTORE INDUSTRIALE

Tema 1

Il candidato illustri il principio di funzionamento della tecnologia fotovoltaica, descrivendo i fenomeni fisici alla base della conversione dell'energia solare in energia elettrica. Successivamente analizzi i principali componenti di un impianto fotovoltaico, i criteri di progettazione, e gli aspetti economici e ambientali. Si soffermi inoltre sulle problematiche legate alla producibilità dell'impianto, ai sistemi di accumulo e alle prospettive di sviluppo della tecnologia nel contesto della transizione energetica.

Tema 2

Il candidato descriva dettagliatamente, anche attraverso il riferimento a schemi e strutture, i principi di funzionamento di una piattaforma multiservizi orientata al recupero e riutilizzo di prodotti e componenti per la competitività delle industrie lucane. Viene richiesto di delineare, con particolare riferimento ad Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (AEE): (i) i principali moduli di piattaforma; (ii) lo schema di funzionamento della piattaforma; (iii) la principali risorse di ciascun modulo; (iv) le principali tecniche e strumentazioni per gestione del valore intrinseco e/o residuo di componentistica AEE; (v) i principi per la riallocazione funzionale di prodotti e dei componenti; (vi) le principali strategie di allocazione/chiamata; (vii) i metodi per un efficiente gestione della catena chiusa di valore.

Tema 3

Una realtà manifatturiera operante nel settore automotive intende implementare un sistema di manutenzione sostenibile per un impianto produttivo costituito da macchine utensili CNC, robot industriali, celle di lavoro collaborativo, sistemi di movimentazione automatizzata e Autonomous Mobile Robots (AMR) destinati alla logistica interna. L'obiettivo è incrementare l'affidabilità e la disponibilità dell'impianto, ridurre i consumi energetici e gli impatti ambientali, favorire l'efficientamento dei processi manutentivi e garantire la continuità operativa dell'intero sistema produttivo. Il candidato, assumendo le ipotesi ritenute necessarie e con riferimento ad uno specifico caso di studio, sviluppi una proposta progettuale che affronti i seguenti aspetti: (i) definizione della strategia di manutenzione degli impianti, celle di lavoro collaborativo e degli AMR (preventiva, predittiva e condition-based); (ii) individuazione delle principali tecnologie di monitoraggio, sensoristica e raccolta dati a supporto della manutenzione; (iii) progettazione di un sistema digitale per la gestione delle attività manutentive (Digital Twin, Intelligenza Artificiale); (iv) individuazione dei principali indicatori prestazionali (KPI) per la valutazione dell'efficienza manutentiva e della sostenibilità anche in integrazione con sistemi MES e ERP; (v) valutazione dei benefici tecnici, economici e ambientali derivanti dall'adozione della soluzione proposta, con riferimento ai principi dell'Industria 5.0 e dell'economia circolare.

Viene richiesto di illustrare e motivare le principali scelte mediante schemi di risorsa e funzionali, diagrammi ed elaborati ritenuti utili alla comprensione della soluzione progettuale e contestualizzata alla proposta.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 27 Luglio 2026 Sezione A – II Prova

SETTORE INFORMAZIONE

Tema 1

Il candidato analizzi il ruolo dei linguaggi di programmazione nello sviluppo dei sistemi informatici, illustrandone l'evoluzione, le principali caratteristiche e i paradigmi più diffusi. Discuta i criteri di scelta di un linguaggio in funzione del contesto applicativo, evidenziando gli aspetti legati a efficienza, affidabilità, sicurezza, portabilità, manutenibilità e supporto agli strumenti di sviluppo.

Tema 2

Il candidato illustri il processo di progettazione di una base di dati, descrivendone le principali fasi e le metodologie adottate per la modellazione e l'organizzazione delle informazioni. Discuta il modello relazionale, i vincoli di integrità, la normalizzazione e la gestione delle transazioni, evidenziandone il ruolo nel garantire correttezza e consistenza dei dati. Analizzi infine i criteri che orientano la scelta tra basi di dati relazionali e non relazionali in funzione delle caratteristiche dell'applicazione, con particolare riferimento alla gestione di dati eterogenei, multimediali e di grandi volumi.

Tema 3

Il candidato scelga una grandezza fisica di interesse per il proprio campo di studi e descriva un possibile sistema per la sua misura. Individui un sensore adeguato, ne illustri il principio di funzionamento e descriva la relativa catena di misura. Discuta infine i principali criteri di scelta del sensore e le più comuni cause di errore.

Tema 4

Il candidato illustri le problematiche e le potenzialità della sostituzione delle plastiche monouso nel settore biomedicale con biopolimeri degradabili.



Handwritten signatures in blue ink.

ALLEGATO (B)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 9 settembre 2026 Sezione A (Prova Pratica)

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1

Si progettano, secondo le NTC2018, un'opera di sostegno per la realizzazione di uno scavo alto 4 m in un deposito stratificato. Il sottosuolo è caratterizzato, per i primi 3 m di profondità, da uno strato di terreno a grana grossa, poggiante su uno strato di terreno a grana fine.

La caratterizzazione geotecnica del sottosuolo è stata effettuata sulla base dei risultati di una prova CPT, eseguita fino alla profondità di 15m, e di prove triassiali, eseguite su un campione prelevato alla profondità di 9 m. La superficie della falda freatica si trova alla profondità del fondo scavo. Il peso dell'unità di volume del terreno a grana grossa è di 18 kN/m^3 , mentre quello del terreno a grana fine è di 19 kN/m^3 .

Dai risultati delle prove triassiali, sono stati desunti i valori dei parametri di resistenza a taglio per il terreno a grana fine, pari a $c'=10 \text{ kPa}$ e $\phi'=25^\circ$.

A partire dai risultati della prova CPT, di cui si riportano i valori medi della q_c determinati in corrispondenza della mezzeria di ciascuno strato, si determinino il valore della resistenza non drenata del terreno a grana fine e dell'angolo di attrito efficace del terreno a grana grossa, utilizzando l'abaco di Durgunoglu & Mitchell (1975) (Allegato 1):

- alla profondità di 1.5 m: $q_c = 2500 \text{ kPa}$
- alla profondità di 9 m: $q_c = 4000 \text{ kPa}$

Si verifichi l'opera in condizioni sismiche nell'ipotesi che abbia una vita di riferimento pari a 50 anni e che sia realizzata nel comune di Acerenza (PZ), caratterizzato da una pericolosità sismica di base descritta dai seguenti parametri:

T_R (anni)	a_g (g)	F_0	T_c^* (s)
30	0.044	2.453	0.282
50	0.056	2.475	0.322
72	0.065	2.559	0.337
101	0.076	2.539	0.350
140	0.087	2.532	0.367
201	0.100	2.525	0.416
475	0.136	2.614	0.442
975	0.172	2.648	0.498
2475	0.227	2.691	0.521



Handwritten signatures in blue ink.

Si producano relazione di calcolo ed elaborati grafici in pianta ed in sezione.

Allegato 1: abaco di Durgunoglu & Mitchell (1975)

Tema 2

1) Viene assegnato il tronco elementare di una strada extraurbana principale di tipo **C1** il cui andamento planimetrico è descritto dal **diagramma delle curvature** riportato in **Figura 1**.

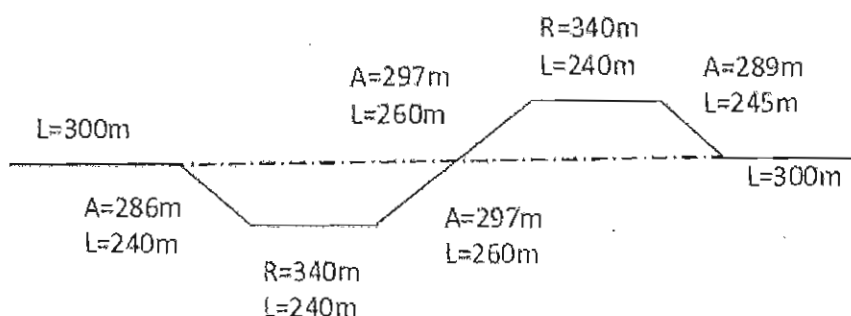


Figura 1 – Diagramma delle curvature

Il Candidato, con riferimento ai dettami riportati nel D.M. 05/11/2001 (*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*) e argomentando dettagliatamente sugli aspetti teorici, provveda a:

- calcolare, verificare e rappresentare schematicamente il diagramma dell'**andamento dei cigli**;
- calcolare, verificare e rappresentare schematicamente il diagramma delle **velocità**;
- effettuare le verifiche previste dalla normativa per gli elementi a curvatura variabile (clotoidi);
- definire le coordinate planimetriche (x,y) di almeno **n.8** punti di una delle due clotoidi rettifilo-cerchio e a calcolare tutti i suoi elementi caratteristici (impiego delle tavole della clotoide unitaria);
- individuare le **zone omogenee** dal punto di vista del coordinamento plano-altimetrico commentando gli aspetti principali relativi a tale problematica;
- calcolare analiticamente e graficamente il **raccordo verticale convesso** compreso tra due livellette di pendenza rispettivamente pari a $i_1=+3.2\%$ e $i_2=-2.2\%$ e a rappresentarlo schematicamente utilizzando almeno **n.6** punti.

2) Il Candidato argomenti sul problema dei veicoli che percorrono livellette stradali in pendenza con un focus particolare sull'aspetto della sicurezza. Con riferimento al procedimento operativo suggerito dal **TRB** (*Transport Research Board*) e ad una *strada extraurbana secondaria* di tipo **C1** il cui profilo altimetrico costituito dalla successione di **4 livellette** è riportato in **Figura 2**, proceda al calcolo (grafico e analitico) della velocità finale di un *autocarro molto pesante* ($W/N=7.4Cv/t$) al termine della quarta ed ultima livelletta, ipotizzando che, sulla prima livelletta la velocità iniziale risulti pari alla velocità di regime $V_R=85km/h$. Valuti se, al fine di garantire il *livello minimo di qualità della circolazione* compatibile con una strada di tipo **C1**, risulti necessario incrementare le dimensioni della piattaforma stradale con l'inserimento di una corsia supplementare dedicata ai veicoli lenti. Proceda, infine, a progettare il layout planimetrico di tale corsia con riferimento alla normativa nazionale vigente (D.M. 05-11-2001 "*Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade*").

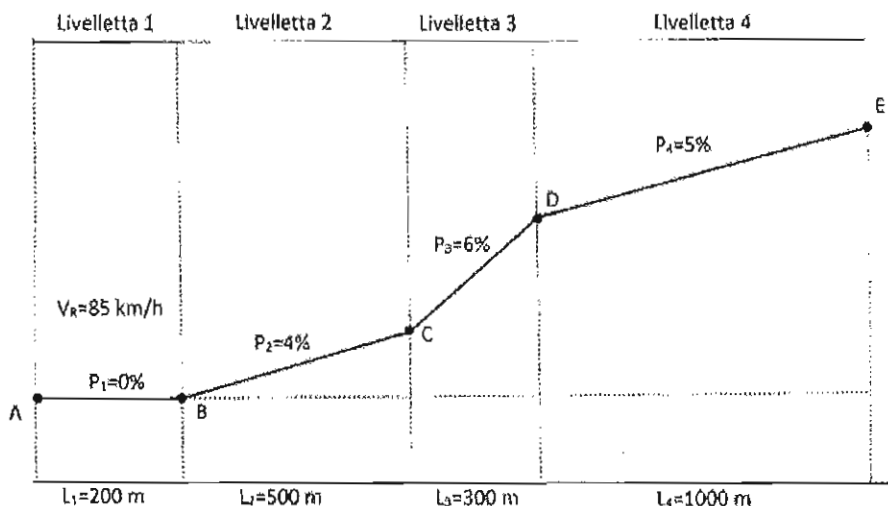


Figura 2 – Schema di profilo altimetrico

Il Candidato assuma gli eventuali ulteriori parametri e/o dati necessari motivando la scelta. Le norme, i nomogrammi di progetto e le tavole della clotoide unitaria sono consultabili e disponibili in sede di Esame.

Tema 3

Data una intersezione a quattro bracci le cui caratteristiche geometriche sono:

- Larghezza ramo A = 11,10 m. – pendenza: - 7,0 %
- Larghezza ramo B = 8,00 m. – pendenza: - 4,0 %
- Larghezza ramo C = 10,20 m. – pendenza: + 7,0 %
- Larghezza ramo D = 8,30 m. – pendenza: + 5,0 %

L'intersezione è interessata da flussi nell'ora di punta e nei 15 minuti primi più carichi della stessa ora, (entrambi espressi in autovetture equivalenti) di seguito riportati.

Matrice dei flussi equivalenti di autovettura
nell'ora di punta 8.00 - 9.00

	A	B	C	D	TOT
A	0	40	420	360	
B	32	0	50	100	
C	320	40	0	200	
D	150	65	160	0	
TOT.					

Matrice dei flussi equivalenti di autovettura nei
15 minuti dell'intervallo di punta 7.45 - 8.00

	A	B	C	D	TOT.
A	0	16	160	150	
B	15	0	20	30	
C	140	15	0	90	
D	65	35	80	0	
TOT.					

Si determinino le caratteristiche funzionali di una regolazione semaforica.

In particolare si richiede di:

- a) calcolare il ciclo semaforico e le fasi di verde e di giallo per ciascuna manovra o gruppo di manovre veicolari e per gli attraversamenti pedonali;



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA



- b) disegnare il diagramma di semaforizzazione;
- c) determinare il livello di servizio di ciascun accesso così regolato;
- d) disegnare, anche a mano libera, uno schema planimetrico che riporti le corsie di canalizzazione con le manovre servite e gli attraversamenti pedonali;
- e) descrivere brevemente i vantaggi e gli svantaggi di questo tipo di regolazione rispetto a quella a rotatoria.

Per determinare il flusso di saturazione Q_s nei 15 minuti primi, in condizioni ideali, per ciascun ramo di accesso di lunghezza L , si può utilizzare la formula:

$$Q_s = 165 L + 45$$

Tema 4

Il candidato, assumendo il ruolo di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP), sviluppi gli elaborati relativi al Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per la realizzazione di un edificio residenziale plurifamiliare.

L'intervento prevede la realizzazione di un fabbricato costituito da tre piani fuori terra e un piano interrato, destinato ad autorimessa e locali accessori. Il fabbricato presenta una superficie coperta di circa 500 m².

La struttura portante sarà realizzata in cemento armato, con fondazioni a platea, pilastri, travi e solai in calcestruzzo armato. Per la realizzazione del piano interrato è previsto uno scavo generale di profondità media pari a 4,50 m rispetto al piano di campagna.

Le principali lavorazioni previste sono:

1. allestimento e recinzione del cantiere;
2. demolizione/rimozione delle eventuali preesistenze;
3. scotico e preparazione dell'area;
4. scavo generale;
5. realizzazione delle opere di fondazione;
6. realizzazione della struttura in elevazione;
7. realizzazione della copertura;
8. realizzazione delle tamponature e delle tramezzature;
9. realizzazione degli impianti;
10. opere di finitura;
11. sistemazioni esterne e smobilizzo del cantiere.

L'area di cantiere è ubicata in ambito urbano, con una strada pubblica sul fronte principale e fabbricati limitrofi sui lati. Sono presenti sottoservizi interrati e una linea elettrica aerea in prossimità del confine dell'area. Il

[Handwritten signatures in blue ink]



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA



candidato dovrà sviluppare il PSC ponendo particolare attenzione alla individuazione, valutazione e gestione dei rischi connessi alle lavorazioni e alle loro interferenze.

Elaborati richiesti

1. PSC

Il candidato illustri:

- caratteristiche dell'area di cantiere;
- organizzazione generale del cantiere;
- individuazione delle principali fasi lavorative;
- individuazione dei soggetti esposti ai rischi;
- misure preventive e protettive;
- procedure di sicurezza;
- misure di coordinamento tra le imprese;
- gestione delle emergenze.

2. Analisi dei rischi

Il candidato illustri la metodologia utilizzata per la valutazione dei rischi, definendo i criteri adottati per la determinazione del livello di rischio.

Dovrà quindi sviluppare una valutazione analitica di almeno cinque rischi significativi, indicando per ciascuno:

- fonte/pericolo;
- fase lavorativa interessata;
- lavoratori e soggetti esposti;
- probabilità di accadimento;
- entità del danno/conseguenza;
- livello di rischio;
- misure preventive;
- misure protettive;
- eventuale rischio residuo.

3. Planimetria generale di cantiere e Tavola tecnica degli scavi

Il candidato rappresenti graficamente i principali elementi che compongono la planimetria di cantiere con eventuale riferimento a norme tecniche di riferimento e che devono essere contenuti nella tavola tecnica degli scavi come gli elementi caratteristici che definiscono il livello di rischio, a titolo di esempio la profondità e geometria dello scavo, la eventuale pendenza delle pareti, eventuali sistemi di sostegno ecc.

Tema 5

Il candidato progetti un impianto fotovoltaico da 15 kWp di potenza effettuando una analisi tecnico-economica.

Sono noti i seguenti dati in condizioni STC del modulo fotovoltaico che si intende utilizzare nella installazione:

- potenza di picco del modulo: 300 Wp
- tensione in condizioni di massima potenza: 35 V
- coefficiente terinico della tensione: $-0,125 \text{ V/}^{\circ}\text{C}$

- NOCT del modulo pari a 45 °C

Il progetto intende utilizzare un inverter il cui intervallo di funzionamento dell'inseguitore MPPT dell'inverter è il seguente [140 – 500] V.

Ai fini della individuazione del layout dell'impianto, si chiede di:

- 1) calcolare il numero minimo di moduli in serie e il numero massimo di moduli in serie per stringa considerando le seguenti condizioni limite ambiente: 45°C ($G=1100 \text{ Wm}^{-2}$) e -12°C ($G=100 \text{ Wm}^{-2}$)
- 2) il numero di stringhe in parallelo, così da avvicinarsi il più possibile alla potenza dell'inverter. Si immagini una sola uscita MPPT. Non è richiesta verifica della corrente massima.
- 3) ricavare il VAN e il PBT dell'investimento in esame sotto le seguenti ipotesi:

Potenza nominale impianto: 15 kWp

T=20 anni (orizzonte temporale)

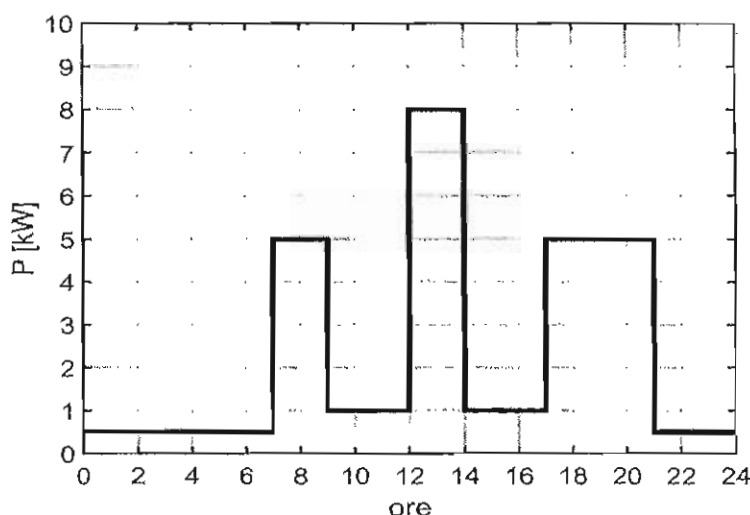
Costo impianto: 1100 €/kWp installato

Costo annuo manutenzione: 2% del costo dell'impianto

Tariffa acquisto energia dalla rete: 0,3 €/kWh

Tariffa vendita energia alla rete: 0,09 €/kWh

Tasso attualizzazione: 3%



Curva di potenza del carico nel giorno medio dell'anno

Per valutare la producibilità dell'impianto, viene fornita la curva di potenza relativa alla produzione media giornaliera nella forma con y potenza (in kW) e x ora del giorno medio. I parametri sono definiti nella seguente tabella:

IMPIANTO FV		a	b	c
Giorno medio dell'anno solare	15	-0.0111	0.28888	-1.4777



Tema 6

Il Candidato esegua il dimensionamento delle unità biologiche di ossidazione-nitrificazione e denitrificazione (linea acque) e ispessimento e stabilizzazione fanghi (linea fanghi) di un depuratore al servizio di un centro urbano. Si assumano i seguenti dati:

- Abitanti equivalenti = 25.000
- Dotazione idrica = 220 l/AB*d
- Temperature minime invernali = 13 °C
- Scarico in acque superficiali in area non sensibile.

Per gli ulteriori dati si assumano, giustificandoli, i valori tipici per la tipologia di scarico in oggetto. Oltre alle dimensioni geometriche delle vasche, si determinino:

- fabbisogno di ossigeno (per le due unità)
- fabbisogno di aria (in base alle tecnologie di areazione scelte)
- consumo di reagenti per l'abbattimento del fosforo
- consumo di reagenti per la disinfezione
- produzione di fanghi di supero



Tema 7

Un canale artificiale a cielo libero, a sezione rettangolare di larghezza costante pari a $B = 10,0$ m, convoglia una portata $Q = 20,0$ m³/s.

Il canale è costituito da due tratti consecutivi AB e BC, caratterizzati da una pendenza del fondo per il tratto AB di $i_1 = 0,001$ e una pendenza del fondo per il tratto BC di $i_2 = 0,015$.

Il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler può essere assunto pari a $k_s = 40$ m^(1/3)/s. Ai fini del calcolo del moto uniforme, considerato l'elevato rapporto tra larghezza e profondità della corrente, può assumersi $R \approx h$. Il tratto AB può essere considerato sufficientemente esteso verso monte affinché la corrente raggiunga condizioni prossime al moto uniforme.

Al termine del tratto BC il canale prosegue in una vasca rettangolare di raccordo, avente la stessa larghezza del canale. Nella sezione di ingresso alla vasca la profondità della corrente è $h_1 = 0,60$ m. Nell'ipotesi che nella vasca si instauri un risalto idraulico stazionario, per una valutazione preliminare della lunghezza interessata dal fenomeno può assumersi: $L_r = 6 (h_2 - h_1)$ dove h_2 rappresenta la profondità coniugata di valle.

Nel tratto AB si intende, inoltre, installare una stazione idrometrica per il monitoraggio continuo dei deflussi. Si richiede di:

1. determinare la profondità critica della corrente e classificare, mediante il confronto con le profondità di moto uniforme, i tratti AB e BC come alvei a debole o a forte pendenza;
2. determinare le profondità di moto uniforme nei due tratti mediante la relazione di Gauckler-Strickler e

calcolare i corrispondenti valori della velocità media e del numero di Froude;

3. rappresentare qualitativamente il profilo della superficie libera lungo i tratti AB e BC, indicando:

- le profondità critica e di moto uniforme;
- la sezione di controllo;
- la tipologia dei profili di corrente;
- il verso di propagazione delle perturbazioni e, conseguentemente, l'influenza delle condizioni di monte e di valle;

4. con riferimento alla vasca di raccordo:

- determinare la velocità media e il numero di Froude nella sezione di ingresso;
- calcolare la profondità coniugata h_2 ;
- valutare la perdita di energia associata al salto;
- stimare la lunghezza interessata dal fenomeno mediante la relazione assegnata;
- determinare l'altezza minima delle pareti della vasca assumendo un franco di sicurezza pari a 0,40 m;
- commentare, sulla base del valore del numero di Froude ottenuto, la tipologia e l'importanza del fenomeno dissipativo;

5. con riferimento alla stazione idrometrica prevista nel tratto AB:

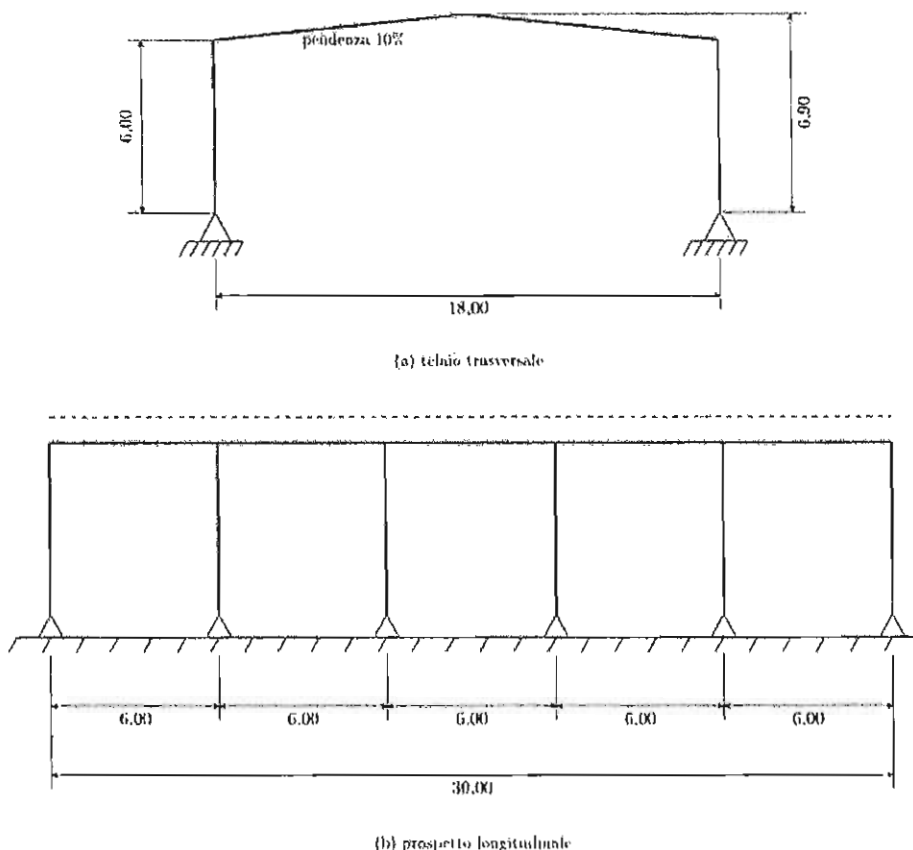
- ricavare, nell'ipotesi di moto uniforme, la scala di deflusso teorica $Q = Q(h)$;
- calcolare la portata corrispondente ai valori $h = 0,80$ m, $h = 1,00$ m e $h = 1,20$ m.

Tema 8

Il candidato, facendo riferimento allo schema proposto di seguito (quote in metri), consideri un capannone industriale monopiano con struttura in acciaio S275, costituito da telai trasversali a portale a due falde, con vincoli di base a cerniera, disposti con interasse di 6,00 m; la copertura è realizzata con pannelli metallici coibentati portati da arcarecci in acciaio.

Assumendo il sito ubicato a 750 m s.l.m. e considerando un'accelerazione massima al suolo pari ad $a_g = 0,25g$, si chiede di:

1. Effettuare l'analisi dei carichi agenti sul telaio (carichi permanenti, azione della neve e azione del vento), giustificando i parametri assunti secondo le prescrizioni normative vigenti, e definire le combinazioni di calcolo, valutando altresì l'azione sismica mediante analisi statica lineare semplificata;
2. Effettuare il dimensionamento e la verifica del traverso e della colonna (verifiche di resistenza, di stabilità dell'asta compressa e di stabilità flessione-torsionale), potendo avvalersi di formulazioni e schemi semplificati, da giustificare opportunamente, e procedere al dimensionamento di massima dei controventi di falda e di parete;
3. Calcolare in modo esplicito e analitico le proprietà geometriche della sezione impiegata per il traverso, assunta come sezione composta saldata a doppio T, determinandone il baricentro, il momento d'inerzia e il modulo di resistenza, e confrontarne i valori con quelli del profilo laminato adottato.



Tema 9

Per la redazione del nuovo Piano Regolatore Generale di un Comune si assumano i seguenti dati.

1. Andamento demografico

Anno	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2021
Popolazione residente	22.450	41.320	68.740	82.190	95.630	112.480	138.920	156.780

2. Zone di espansione previste dal PRG vigente e non ancora attuate

Zona C₄

- Superficie territoriale (St): 52.180 m²
- Indice di edificabilità territoriale (It): 0,9 m³/m²

Zona C₅

- Superficie territoriale (St): 41.560 m²
- Indice di edificabilità territoriale (It): 1,6 m³/m²

3. Aree dismesse e riconvertibili

Insedimento industriale dismesso

- Superficie territoriale (St): 62.340 m²
- Indice di edificabilità territoriale (It): 0,6 m³/m²

Vecchia stazione ferroviaria

- Superficie territoriale (St): 24.890 m²
- Indice di edificabilità territoriale (It): 0,5 m³/m²



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

- Solo il 35% della volumetria complessiva può essere destinato a uso residenziale.
- Il candidato, assumendo come obiettivo prioritario il contenimento del consumo di suolo, verifichi se il dimensionamento del nuovo Piano Regolatore Generale possa essere soddisfatto attraverso:
- il riuso e la rigenerazione delle aree dismesse;
 - la completa attuazione delle zone di espansione già previste dal PRG vigente;
 - interventi di densificazione, completamento e riuso del tessuto urbano consolidato;
 - l'eventuale individuazione di nuove aree edificabili, solo ove strettamente necessaria.

Il candidato dovrà determinare:

1. La popolazione prevista al 2031.

2. Stima del fabbisogno abitativo

3. Verifica delle capacità insediative esistenti

- la volumetria realizzabile nella Zona C₄;
- la volumetria realizzabile nella Zona C₅;
- la volumetria massima trasformabile nell'area industriale dismessa;
- la volumetria massima trasformabile nell'area della vecchia stazione;
- la quota residenziale effettivamente realizzabile nella vecchia stazione;
- la volumetria residenziale complessivamente disponibile;
- il numero teorico di abitanti insediabili mediante le capacità edificatorie già previste.

4. Determinazione del deficit o del surplus

- eventuale surplus volumetrico;
- eventuale deficit volumetrico;
- corrispondente numero di abitanti non insediabili mediante le sole aree già previste o riconvertibili.

5. Elaborazione di scenari alternativi

Il candidato sviluppi e confronti almeno due scenari.

Scenario A — Espansione urbana

Lo scenario dovrà prevedere:

- l'attuazione delle zone C₄ e C₅;
- l'eventuale incremento degli indici territoriali, se motivato;
- il riuso parziale delle aree dismesse;
- l'eventuale previsione di una nuova area di espansione per il soddisfacimento del fabbisogno residuo.

Per l'eventuale nuova area il candidato dovrà indicare:

- superficie territoriale;
- indice di edificabilità territoriale;
- volumetria complessiva e volumetria residenziale;
- quota per funzioni non residenziali;
- popolazione teoricamente insediabile;
- indice fondiario medio;
- altezza massima;
- superfici da riservare a viabilità, parcheggi, verde e servizi pubblici.

Scenario B — Rigenerazione urbana e densificazione

Lo scenario dovrà privilegiare:

- la rigenerazione dell'area industriale dismessa;
- la riqualificazione del comparto della vecchia stazione;
- il recupero e la densificazione del tessuto urbano consolidato;
- l'incremento delle capacità insediative nelle aree già urbanizzate;
- la limitazione o l'esclusione di nuove aree di espansione.

Il candidato dovrà motivare le quote funzionali attribuite alle aree dismesse e indicare l'eventuale capacità



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

edificatoria aggiuntiva ottenibile mediante interventi nel tessuto consolidato.

6. Dimensionamento degli standard urbanistici

Per ciascuno scenario, il candidato determini le superfici necessarie per servizi pubblici e di interesse collettivo, assumendo e motivando gli standard di riferimento.

La dotazione dovrà comprendere almeno:

- verde pubblico;
- parcheggi pubblici;
- istruzione;
- attrezzature di interesse comune.

Il candidato dovrà verificare:

- la coerenza tra popolazione aggiuntiva e standard;
- la localizzazione concettuale delle aree a servizi;
- la compatibilità tra aree edificabili, standard e urbanizzazioni;
- l'eventuale necessità di integrare le dotazioni esistenti.

7. Valutazione comparativa

Il candidato valuti gli scenari con riferimento ai seguenti aspetti:

- consumo di suolo;
- compattezza dell'insediamento;
- qualità e accessibilità dei servizi;
- sostenibilità ambientale;
- equilibrio tra residenza, servizi, verde e funzioni urbane.

8. Scelta finale

Il candidato selezioni lo scenario ritenuto preferibile oppure formuli una soluzione integrata, indicando:

- le aree da attuare prioritariamente;
- l'eventuale superficie minima di nuova espansione necessaria;
- le misure per la riduzione del consumo di suolo;
- le priorità in materia di servizi e mobilità;
- le principali modalità attuative, anche attraverso piani urbanistici attuativi, convenzioni urbanistiche o interventi di rigenerazione.

Tema 10

Il candidato è invitato a sviluppare il progetto di un complesso residenziale intergenerazionale da realizzare in un lotto ubicato in zona di espansione di un Comune collinare della Provincia di Potenza, a circa 760 m s.l.m. Il lotto ha forma rettangolare, con dimensioni pari a 42,00 m lungo il fronte stradale e 54,00 m in direzione perpendicolare. La strada di accesso corre sul lato nord, ha andamento quasi orizzontale ed è dotata di marciapiede su entrambi i lati. Il terreno degrada verso sud con pendenza media del 18%; sul confine orientale è presente un percorso pedonale pubblico, mentre a sud il lotto si apre verso un'area agricola non edificata.

Il terreno è costituito da circa 0,40 m di terreno vegetale, da uno strato di limo argilloso mediamente consistente dello spessore di circa 2,50 m e da un substrato di argilla sovraconsolidata. Il progetto dovrà limitare i movimenti di terra, valorizzare l'esposizione a sud e garantire una corretta relazione tra spazi privati, aree comuni e percorsi accessibili.

Le norme urbanistiche di attuazione prescrivono:

- altezza massima fuori terra pari a 8,00 m, misurata rispetto alla sistemazione definitiva del terreno;
- distanza minima di 5,00 m dai confini e di 7,50 m dal ciglio stradale;



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

- indice di edificabilità fondiaria pari a $1,10 \text{ m}^3/\text{m}^2$;
- rapporto massimo di copertura pari al 30%;
- tipologia edilizia preferenziale: casa a terrazza o organismo lineare articolato su quote differenti;
- edificio a elevata prestazione energetica, con integrazione di sistemi solari e strategie di raffrescamento passivo;
- almeno il 60% degli alloggi e tutti gli spazi comuni fruibili da utenti con ridotta capacità motoria.

Il programma edilizio prevede:

- n. 2 alloggi con superficie utile netta di circa 50 m^2 ;
- n. 2 alloggi con superficie utile netta di circa 70 m^2 ;
- n. 2 alloggi con superficie utile netta di circa 90 m^2 ;
- una sala comune polifunzionale di circa 70 m^2 , con piccolo spazio cucina e servizi;
- un locale per deposito biciclette e ausili alla mobilità;
- rimesse o posti auto pertinenziali, non computati nella volumetria nei limiti stabiliti dagli strumenti urbanistici.

L'elaborato dovrà illustrare i criteri generali della progettazione, con particolare riferimento alla scelta tipologica, alla relazione con il pendio, all'orientamento, alla distribuzione degli accessi, alla gradualità tra spazi collettivi e privati e alla coerenza tra organismo edilizio, sistema strutturale e soluzioni tecnologiche.

a. Relazione tecnico-descrittiva e approfondimenti

1. Caratterizzazione dell'organismo edilizio proposto, descrivendo il modulo abitativo elementare, le modalità di aggregazione, il sistema distributivo e le soluzioni adottate per l'accessibilità.
2. Scelte strutturali e geotecniche preliminari, con indicazione del sistema di fondazione, delle opere controterra e dei criteri di regolarità e continuità dei percorsi resistenti.
3. Strategie bioclimatiche: orientamento degli ambienti, controllo degli apporti solari, ventilazione trasversale e notturna, inerzia termica, protezione dal vento e impiego della vegetazione.
4. Scelte impiantistiche ed energetiche, con integrazione di pompe di calore, produzione fotovoltaica, eventuale accumulo e sistemi di regolazione per unità immobiliare.
5. Progettazione tecnica di una copertura ventilata inclinata o a falde sfalsate con integrazione di moduli fotovoltaici. Dovranno essere illustrate la stratigrafia, la continuità dell'isolamento, la ventilazione sottomanto, il nodo di gronda, il raccordo con la parete esterna e le modalità di ispezione e manutenzione.
6. Commento tecnico sulle principali criticità: infiltrazioni, condense, surriscaldamento del manto, discontinuità dello strato isolante, attraversamenti impiantistici e sicurezza degli operatori durante la manutenzione.

b. Elaborati grafici richiesti

- planimetria generale del lotto e sezione territoriale significativa, in scala 1:200, con sistemazioni esterne, quote altimetriche, accessi, percorsi, parcheggi, verde e aree permeabili;
- piante significative degli alloggi e degli spazi comuni, in scala 1:100;
- prospetto principale e prospetto verso valle, in scala 1:100;
- carpenterie schematiche, con sommario dimensionamento di fondazioni, opere controterra, pilastri, setti, travi e solai di un modulo campione, in scala almeno 1:100;
- sezione complessiva parallela alla massima pendenza, in scala 1:100, con indicazione delle fondazioni, delle opere di contenimento e del rapporto tra i differenti livelli;
- sezione di dettaglio di un alloggio e della relativa terrazza, in scala almeno 1:50;
- particolare della copertura ventilata integrata con il sistema fotovoltaico e almeno un ulteriore nodo costruttivo significativo, in scala 1:10 o 1:20, con materiali e spessori.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 9 settembre 2026 Sezione A (Prova Pratica)

SETTORE INFORMAZIONE

Tema 1

Il candidato descriva le fasi di sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni basato sull'algoritmo k-Nearest Neighbors) finalizzato alla classificazione dei soggetti nelle classi "sano" e "patologico". Sulla base dei dataset forniti (dataset di Training e dataset di Test) si eseguano le seguenti operazioni:

- descrizione delle fasi necessarie alla progettazione, implementazione e validazione di un sistema di supporto alla decisione;
- rappresentazione in box-plot delle variabili considerate
- illustrare, anche mediante un esempio numerico riferito a uno dei soggetti del dataset di test, l'applicazione dell'algoritmo k-NN e proporre eventuali ulteriori elaborazioni utili alla realizzazione dello strumento di supporto alla decisione.

Dataset di training

ID	X1 (età)	X2 (parametro clinico)	Y (outcome) 0=positivo, 1=negativo
1	25	120	0
2	28	110	0
3	22	105	0
4	35	107	0
5	30	110	0
6	72	98	1
7	50	102	1
8	50	108	1
9	26	115	1
10	55	100	1

Dataset di test

ID	X1 (età)	X2 (parametro clinico)	Y (outcome) 0=positivo, 1=negativo
1	26	100	0
2	30	110	0
3	25	98	0
4	32	120	0
5	40	115	0
6	60	100	1
7	59	105	1
8	45	99	1
9	27	130	1
10	62	120	1



Tema 2

La piattaforma "TicketWorldCup" è destinata agli organizzatori della coppa del mondo di calcio del 2026, i gestori dei singoli stadi, e gli utenti finali. Durante la manifestazione sono previste una serie di partite, da giocarsi in uno degli stadi dell'evento.

Gli organizzatori potranno accedere alla piattaforma e configurare:

- l'elenco degli stadi
- località e date delle partite
- ad ogni stadio vengono associati uno o più account gestori del singolo stadio

Il gestore ha accesso a una dashboard di amministrazione che consente di:

- gestire il numero di posti disponibili per ogni settore dello stadio
- stabilire il costo di ogni posto, variabili per settore e partita, ed eventuali limiti di acquisto per singolo utente
- visualizzare e gestire le richieste di prenotazione dei posti

Gli utenti finali, accedendo via web o app mobile, possono:

- cercare gli eventi disponibili per stadio e date
- prenotare uno o più biglietti per l'evento, scegliendo settore e posto (o lasciare che il sistema ne assegni uno libero)
- procedere al pagamento online per confermare la prenotazione

Gli utenti possono autenticarsi tramite registrazione classica oppure tramite Single Sign-On (SSO) utilizzando



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

provider noti (Google, Apple, Meta, ecc.).

Requisiti progettuali

Il/la candidato/a è tenuto/a a progettare il sistema informativo, sviluppando un'analisi articolata di ognuno dei seguenti livelli:

1. Modello concettuale

Definire il modello concettuale che descriva le entità fondamentali e le loro relazioni. Il modello deve rappresentare i vincoli temporali e spaziali (es. un posto può essere occupato da un solo utente in un dato intervallo di tempo).

2. Architettura applicativa

Proporre un'architettura a microservizi, specificando:

- moduli applicativi previsti
- protocolli di comunicazione tra servizi
- linguaggi, framework e tecnologie scelti per lo sviluppo del frontend, backend e API gateway
- eventuale utilizzo di containerizzazione e orchestrazione

3. Strategia di deployment

Data la forte stagionalità del servizio, discutere una strategia di scalabilità dinamica, includendo:

- utilizzo di piattaforme cloud con autoscaling
- separazione di ambienti
- pianificazione di ambienti "a consumo" durante la bassa stagione

4. Scelte tecnologiche

Motivare le scelte architetture e tecnologiche in merito a interfacce utente (es. app mobile ibrida vs web responsive), linguaggi di programmazione e framework per il backend, DBMS (relazionale vs NoSQL), considerando la natura dei dati e i carichi stagionali

5. Protocolli di autenticazione

Discutere l'integrazione con provider SSO tramite protocolli standard (OAuth2, OpenID Connect). Illustrare vantaggi, rischi e requisiti di implementazione. Distinguere la gestione per utenti finali e gestori (profilazione, ruoli, autorizzazioni).

6. Sicurezza applicativa

Analizzare gli aspetti legati allo sviluppo sicuro, includendo:

- protezione delle API (rate limiting, token JWT, validazione dei dati)
- protezione contro attacchi comuni (iniezione SQL, XSS, CSRF)
- auditing e logging delle operazioni critiche (gestione prenotazioni, accessi, modifiche agli stand)

7. Piano di progetto

Definire una proposta organizzativa per il progetto, comprendente:

- composizione del team di sviluppo (ruoli, competenze)
- pianificazione temporale delle fasi principali: analisi, progettazione, sviluppo, test, deployment
- metodologia di sviluppo suggerita (es. Agile, Scrum) con relative giustificazioni

Note: Il candidato, ove necessario, può fare ipotesi ragionevoli per completare i dettagli progettuali. Le scelte devono essere motivate e coerenti con i requisiti funzionali e non funzionali del sistema.

[Handwritten signatures and stamps on the right margin]



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^a Sessione – 9 settembre 2026 Sezione A (Prova Pratica)

SETTORE INDUSTRIALE

Tema 1

Il candidato progetti un impianto fotovoltaico da 15 kWp di potenza effettuando una analisi tecnico-economica.

Sono noti i seguenti dati in condizioni STC del modulo fotovoltaico che si intende utilizzare nella installazione:

- potenza di picco del modulo: 300 Wp
- tensione in condizioni di massima potenza: 35 V
- coefficiente termico della tensione: $-0,125 \text{ V/}^{\circ}\text{C}$
- NOCT del modulo pari a 45°C

Il progetto intende utilizzare un inverter il cui intervallo di funzionamento dell'inseguitore MPPT dell'inverter è il seguente $[140 - 500] \text{ V}$.

Ai fini della individuazione del layout dell'impianto, si chiede di:

- 1) calcolare il numero minimo di moduli in serie e il numero massimo di moduli in serie per stringa considerando le seguenti condizioni limite ambiente: 45°C ($G=1100 \text{ Wm}^{-2}$) e -12°C ($G=100 \text{ Wm}^{-2}$)
- 2) il numero di stringhe in parallelo, così da avvicinarsi il più possibile alla potenza dell'inverter. Si immagini una sola uscita MPPT. Non è richiesta verifica della corrente massima.
- 3) ricavare il VAN e il PBT dell'investimento in esame sotto le seguenti ipotesi:

Potenza nominale impianto: 15 kWp

$T=20$ anni (orizzonte temporale)

Costo impianto: 1100 €/kWp installato

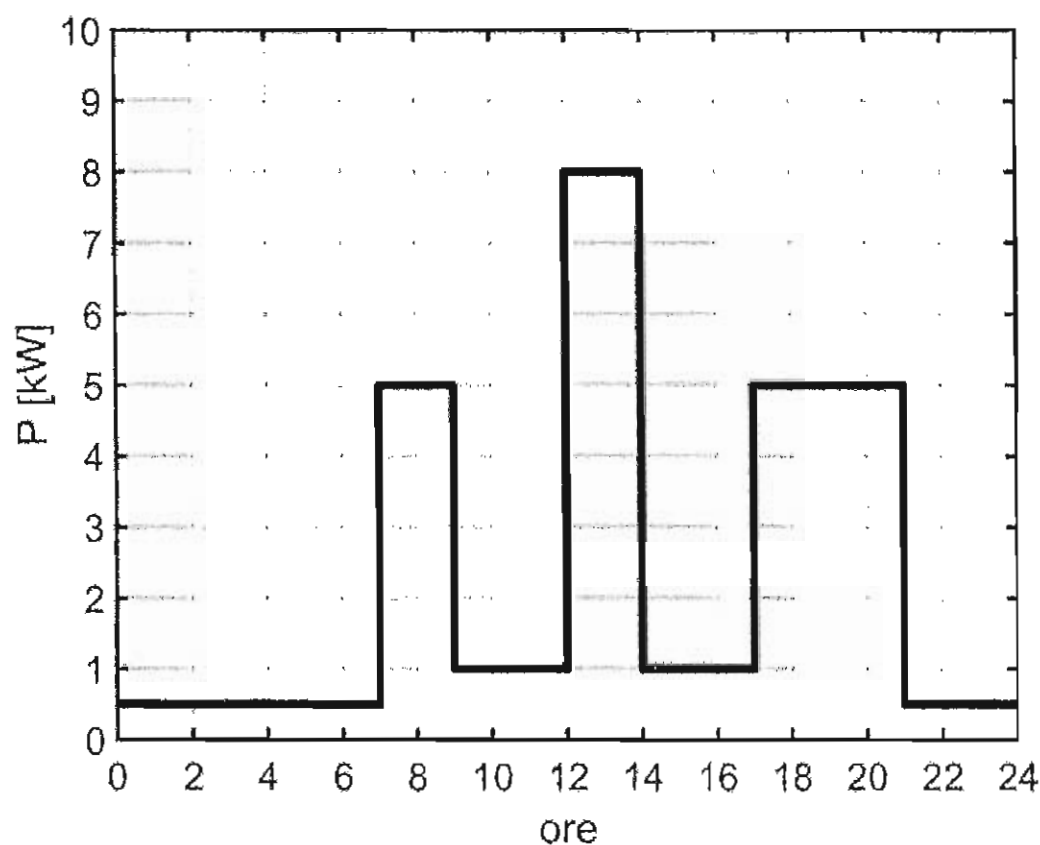


Costo annuo manutenzione: 2% del costo dell'impianto

Tariffa acquisto energia dalla rete: 0,3 €/kWh

Tariffa vendita energia alla rete: 0,09 €/kWh

Tasso attualizzazione: 3%



Curva di potenza del carico nel giorno medio dell'anno

Per valutare la producibilità dell'impianto, viene fornita la curva di potenza relativa alla produzione media giornaliera

nella forma con y potenza (in kW) e x ora del giorno medio. I parametri sono definiti nella seguente tabella:

IMPIANTO FV		a	b	c
Giorno medio dell'anno solare	15	-0.0111	0.28888	-1.4777

Tema 2

La Lucania Handling S.r.l., con stabilimento produttivo a Tito Scalo (PZ), progetta e realizza sistemi di movimentazione per magazzini automatici. L'azienda ha acquisito una commessa per la fornitura continuativa del modulo MR-24, un'unità a rulli motorizzati destinata a una linea di smistamento per colli e cassette.

Il modulo è ottenuto attraverso due reparti in sequenza. Nel REPARTO A si realizzano telaio e gruppo rulli; nel REPARTO B si eseguono montaggio del motoriduttore, cablaggio, collaudo funzionale e imballaggio. Tra i reparti è presente un magazzino di disaccoppiamento. I materiali acquistati sono stoccati in un unico magazzino a monte del reparto A. Inoltre, l'azienda fornisce, anche, ricambi originali in caso di richiesta

• Programma produttivo e distinta base

Per il prossimo semestre è richiesta una produzione uniforme di 1.400 moduli MR-24 al mese. L'impianto opera 20 giorni lavorativi al mese e 8 ore al giorno. Non sono previste giacenze iniziali né scarti; i consumi possono essere assunti costanti nel tempo.

Cod.	Componente acquistato	Coefficiente d'impiego (unità/MR-24)	Volume unitario (cm³)
L	Longherone in alluminio estruso	2,00	990
R	Rullo zincato	1,00	280
M	Motoriduttore 24 V	1,00	550
K	Kit sensore e cablaggio	1,00	160
S	Scheda elettronica di controllo	1,00	120

Oltre ai fabbisogni di assemblaggio, la rete post-vendita genera la domanda aleatoria mensile di ricambi riportata nella sezione successiva. Le due fonti di fabbisogno devono essere aggregate.

Domanda dei ricambi e dati economici

Componente	Media ricambi (pz/mese)	Dev. std. (pz/mese)	Costo ordine (€)	Costo acquisto (€/pz)	Costo fisico scorta (€/pz·anno)	Costo penuria (€/pz)
Longherone (L)	150	20	100	450	15	1.200
Rullo (R)	130	15	120	350	12	950
Motoriduttore (M)	100	10	200	200	8	500
Kit sensore (K)	180	25	60	80	3	250
Schede (S)	300	40	50	40	7	150

Il costo annuo unitario di mantenimento è dato dal costo fisico indicato più il costo di immobilizzazione del capitale, calcolato con un tasso annuo del 8% sul prezzo di acquisto. Il costo di penuria è sostenuto per ogni unità domandata ma non immediatamente disponibile ed è comprensivo di gestione dell'urgenza, fermo/ritardo e perdita di margine.

• Dati di approvvigionamento

I fornitori applicano uno sconto sull'intera quantità ordinata quando il lotto raggiunge almeno la soglia indicata. Il lead time è normalmente distribuito; si consideri aleatoria la sola durata di approvvigionamento.

Parametro	U.M.	L	R	M	K	S
Costo emissione ordine	€/ordine	32	24	45	30	38
Prezzo unitario ordinario	€/unità	3,20	1,80	6,40	2,75	8,20
Soglia minima per sconto	unità	900	1.400	1.200	1.800	1.000
Prezzo unitario scontato	€/unità	3,05	1,71	6,15	2,62	7,85
Costo di inantenimento	€/unità·mese	0,28	0,20	0,48	0,32	0,55
Lead time medio μL	giorni	4,0	2,5	6,0	3,5	5,0
Deviazione standard σL	giorni	0,8	0,6	1,4	1,0	1,8
Livello di servizio richiesto	%	95	90	97,5	85	99

[Handwritten signature]

Dati dei reparti produttivi

Parametro	U.M.	Reparto A	Reparto B
Tasso di produzione	moduli/giorno	600	480
Costo di setup	€/setup	180	240
Manodopera diretta	€/modulo	10,80	8,40
Energia e materiali ausiliari	€/modulo	2,60	1,90
Costo di mantenimento	€/unità·mese	0,45	0,60
Costo per trasferimento di un sotto-lotto A→B	€/trasferimento	—	35

[Handwritten signature]



Nel mese di agosto, per lavori di manutenzione, il volume utile del magazzino materie si riduce del 10%. Il magazzino intermedio A-B può contenere al massimo 650 semilavorati. La direzione ammette una maggiorazione massima del 5% del costo rilevante di gestione delle scorte rispetto al minimo teorico.

[Handwritten signature]

Viene richiesto di, evidenziando i collegamenti tra piano di produzione, fabbisogni, approvvigionamenti e flusso nei reparti:

1. Determinare il fabbisogno mensile e giornaliero di ciascun componente acquistato a partire dal programma di produzione e dalla distinta base.
2. Calcolare il lotto economico di approvvigionamento di ciascun materiale con il modello EOQ e verificare, mediante confronto dei costi totali, la convenienza dello sconto per quantità.

[Handwritten signature]



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
BASILICATA

diing
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA



ORDINE
INGEGNERI
PROVINCIA
DI POTENZA



ORDINE INGEGNERI
DI MATERA

3. Determinare per ogni materiale scorta di sicurezza, livello di riordino, numero medio di ordini mensili e intervallo medio tra due ordini consecutivi.
4. Determinare il livello di servizio ottimale, poi, basandosi sui costi di penurio e mantenimento
5. Individuare l'intervallo di variazione ammissibile di ciascun lotto affinché il costo rilevante non superi del 5% il valore minimo.

Bl R

S

Dr