



**ESAME DI STATO
PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE E INGEGNERE IUNIOR
I sessione 2022
ESTRATTO QUESITI PROVA ORALE UNICA**

NOTA BENE: *a causa della situazione epidemiologica da Covid-19, la modalità di svolgimento degli Esami di Stato dell'anno 2020, 2021 e 2022 è stata eccezionalmente costituita da un'unica prova orale (con modalità a distanza) su tutte le materie previste dalle specifiche normative di riferimento. Si riportano, a titolo d'esempio, alcune delle domande poste dalla Commissione.*

CLASSI DI LAUREA

LM-35 o 38/S: Ingegneria per l'ambiente e per il territorio

1. Si discutano i criteri di dimensionamento della condotta adduttrice di un acquedotto.
2. Si discutano i criteri di scelta della portata di dimensionamento dei tratti della rete di drenaggio urbano mediante il metodo cinematico.
3. Si illustrino i criteri di dimensionamento e verifica delle reti a maglia nelle reti di distribuzione.
4. Si illustrino le possibili soluzioni per ridurre il rischio di esondazione di un corso d'acqua montano a pendenza elevata che attraversa un centro abitato.
5. Si definiscano i criteri per valutare la stabilità di un ammasso granulare disposto su un pendio, soggetto a rischio di innesco di colata detritica.
6. Si definiscano i criteri di dimensionamento idraulico e statico delle briglie chiuse.
7. Si descrivano le sezioni di trattamento e i criteri di dimensionamento e tipologie di macchine della linea fanghi di un impianto di depurazione.
8. Sedimentatori primari e secondari: differenze, campi d'applicazione e parametri di dimensionamento.
9. Classificazione dei rifiuti secondo D. Lgs. 152/2006 e descrizione dei trattamenti ai fini della massimizzazione del recupero di materia dagli stessi.

LM-23 o 28/S: Ingegneria civile

1. Si discutano i criteri di dimensionamento della condotta adduttrice di un acquedotto.
2. Si discutano i criteri di scelta della portata di dimensionamento dei tratti della rete di drenaggio urbano mediante il metodo cinematico.
3. Si illustrino i criteri di dimensionamento e verifica delle reti a maglia nelle reti di distribuzione.
4. Si progetti un capannone monopiano per lo stoccaggio di materiale combustibile. I dati principali sono:
 - ubicazione: comune di Perugia (PG), quota s.l.m. 600 m;
 - dimensioni esterne del capannone sono pari a 40 x 80 m;
 - altezza utile interna del capannone pari a 12 m rispetto alla quota della pavimentazione;
 - assenza di elementi portanti verticali interni alla superficie coperta.È richiesta la descrizione:



- dell'impostazione generale del progetto strutturale;
 - del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
 - degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.
5. Si progetti un intervento di ampliamento laterale di una struttura alberghiera risalente ad inizi anni '80. I dati principali sono:
- ubicazione: comune di Ancona (AN), quota s.l.m. 16 m;
 - dimensioni: l'edificio presenta 5 piani fuori terra con una dimensione in pianta di 11 x 30 m;
 - l'ampliamento occupa un'area di 10 x 10 m, per un'altezza di 6 m;
 - si consideri inoltre che il 50% della superficie al primo solaio dell'albergo è soggetta ad una variazione di destinazione d'uso (da stanze a sale ad uso comune);
- È richiesta la descrizione:
- dell'impostazione generale del progetto strutturale, inclusa la verifica del livello di sicurezza dell'esistente;
 - del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
 - degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.
6. Si progetti una passerella pedonale a sovrappasso di un piccolo torrente di montagna. I dati principali sono:
- ubicazione: comune di Aosta (AO), quota s.l.m. 950 m;
 - luce: 15 m, campata unica;
 - larghezza utile: 1.8 m.
- È richiesta la descrizione:
- dell'impostazione generale del progetto strutturale;
 - del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
 - degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.
7. Si illustrino le problematiche di tipo geotecnico relative alla progettazione di un teatro. In particolare, si esponano le normative tecnico-amministrative a cui è soggetta la realizzazione dell'opera, i titoli autorizzativi necessari prima di poter procedere con l'inizio dei lavori,
8. Si descrivano le possibili strutture di fondazione e le elevazioni da realizzare nella parte interrata di una casa isolata bifamiliare di pianta rettangolare con copertura a padiglione con due piani fuori terra e un piano interrato adibito ad autorimessa e cantine, nel caso in cui il terreno di fondazione sia scadente con prevalente matrice fine.
9. Si descrivano le possibili strutture di fondazione e le elevazioni da realizzare nella parte interrata di una casa isolata bifamiliare di pianta rettangolare con copertura a padiglione con due piani fuori terra e un piano interrato adibito ad autorimessa e cantine, nel caso in cui il terreno di fondazione sia scadente con prevalente matrice fine.

LM-4 o 4/S: Architettura e ingegneria edile

1. In un'area di città consolidata, individuata dal PRG come zona per attrezzature pubbliche, deve essere realizzata una struttura pubblica. Sull'area insiste un edificio di proprietà pubblica, ex latteria degli anni '50 su due livelli, di dimensioni 7 m x 17 m, con muratura portante e solai in



latero-cemento, con uno dei lati lunghi costruito in aderenza ad altro edificio residenziale. La struttura pubblica deve ospitare un polo per associazioni composto da area parcheggio, sala informatica con piccola biblioteca, sala conferenze/riunioni, sala prove musicali con annesso spazio di registrazione, servizi, spazi per un addetto. Il/la candidato/a esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare da sottoporre alla committenza e, in particolare, in caso di demolizione con ricostruzione, si soffermi in particolare sulla tipologia costruttiva prescelta, motivandola ed affrontando i principali aspetti strutturali e tecnico-realizzativi e si soffermi infine su come condurre una stima preliminare dei costi di costruzione in base a quanto proposto.

2. Un edificio esistente degli anni '70, un ex albergo di un centro montano, costituito da un livello inferiore seminterrato di dimensioni 23 m x 23 m, sovrastante corpo a L, di lato 14 m x 9 m e 9 m x 9 m di due piani, con solai in latero-cemento, pilastri e copertura a falda, deve essere riqualificato e ampliato come boutique hotel per ospitare 12 stanze, area parcheggio, tutti i servizi e un appartamento per il gestore. Il/la candidato/a esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare, in particolare illustri le scelte formali, tecnologiche e strutturali necessarie per ottenere una struttura coerente con i massimi criteri prestazionali di sicurezza all'incendio, facendo riferimento al costo economico di costruzione e di gestione, sviluppando la tematica rispetto all'approccio prescrittivo o prestazionale.
3. In un edificio esistente, un ex fabbrica degli anni '40, collocato in un'area destinata dal PRG a parco urbano, di dimensioni 50 m x 15 m, con scheletro portante in calcestruzzo armato, tamponamenti in muratura, copertura semicilindrica latero-cementizia, a due piani, deve essere realizzata una struttura pubblica per ospitare un centro culturale per esposizioni permanenti e installazioni temporanee, ristoro/caffetteria, servizi, spazi per gli addetti e spazi esterni adattabili per eventi e proiezioni en-plein-air. Il/la candidato/a esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare, in particolare, in caso di recupero, illustri le scelte di adeguamento/consolidamento della struttura e di contenimento energetico soffermandosi sui principali aspetti che andranno considerati nella redazione del piano della manutenzione dell'opera.

LM-30 o 33/S - Ingegneria energetica e nucleare

EN-NUCL_A1 - Si esegua la verifica del rispetto dei requisiti minimi (D.M. 26/6/2015) per un edificio di nuova costruzione, situato in zona climatica E, dotato di un impianto di riscaldamento con pompa di calore, impianto radiante a pavimento e sprovvisto di impianto di raffrescamento.

EN-NUCL_A2 - Dimensionare un impianto di condizionamento per la stagione invernale a servizio di un'aula scolastica da 25 persone e 60 metri quadrati di superficie. Progettare e schematizzare l'impianto a tutt'aria con ricircolo ipotizzando un'efficienza del saturatore adiabatico del 80 %. Tracciare sul diagramma psicrometrico le trasformazioni termodinamiche dell'aria umida eseguite nell'Unità di Trattamento Aria (UTA) per portare l'aria dalle condizioni esterne a quelle di immissione.



EN-NUCL_A3 - Si progetti la centrale termica (sottostazione di scambio) di un condominio di recente costruzione (2017) situato in zona climatica E (gradi giorno 2570, stagione nominale di riscaldamento 180 giorni, temperatura invernale esterna di progetto -8°C) da allacciare alla rete di teleriscaldamento cittadina. Volumetria da allacciare 12000 m^3 , volumetria dell'alloggio tipo 300 m^3 , altezza fuori terra $H=30\text{ m}$. Caratteristiche rete di teleriscaldamento: temperatura di mandata $T_m=120^{\circ}\text{C}$, temperatura di ritorno $T_r=60^{\circ}\text{C}$. Si richiede in particolare di dimensionare lo scambiatore per l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento.

EN-NUCL_B1 - Si illustrino le caratteristiche principali di un ciclo combinato composto da una turbina a gas il cui scarico alimenta un impianto a vapore ed un collettore di acqua calda per alimentare una rete di teleriscaldamento. Si illustrino le trasformazioni sugli opportuni diagrammi termodinamici e si disegni la configurazione impiantistica. Si proponga una possibile modalità di gestione del processo di generazione di energia termica ed elettrica al fine di massimizzare la resa energetica/economica facendo le opportune assunzioni/considerazioni.

EN-NUCL_B2 - Si progetti un impianto di recupero termico di un impianto cogenerativo costituito da un gruppo turbogas operante secondo un ciclo Brayton semplice. L'impianto scambia calore con i fumi di scarico della turbina disponibili alla temperatura di 600°C e alimenta un ciclo a vapore surriscaldato a 40 bar. Si rappresenti il layout d'impianto e si discutano i criteri di ottimizzazione dell'intero complesso energetico risultante dal sistema di recupero termico inserito negli impianti esistenti.

EN-NUCL_B3 - Si progetti un impianto cogenerativo costituito da un gruppo turbogas operante secondo un ciclo Brayton semplice di potenza netta 40 MW. Si ipotizzi l'utilizzo sia di gas naturale che di gas di sintesi con potere calorifico inferiore di 15 MJ/kg e si proceda a un confronto. Si determinino i punti caratteristici dell'impianto e si disegni il ciclo su un diagramma T-s.

EN-NUCL_C1 - Si descrivano sinteticamente le tipologie di pompe di calore esistenti sul mercato, evidenziandone le caratteristiche peculiari, i vantaggi ed i limiti che la loro adozione comporta sia da un punto di vista energetico che economico. Si tracci, su un opportuno diagramma, il ciclo termodinamico e lo schema componentistico di una PdC. Si analizzino le problematiche relative all'integrazione di una pompa di calore con una caldaia a condensazione in una centrale di produzione di acqua calda per la climatizzazione in ambito civile.

EN-NUCL_C2 - In riferimento ad un quartiere cittadino costruito agli inizi degli anni 2000 si propone di servire le utenze termiche (riscaldamento ed acqua calda sanitaria) mediante una rete di teleriscaldamento (RT). Si proponga uno schema delle varie fasi del progetto e delle valutazioni da seguire per la realizzazione della RT. Si sviluppino in particolare le fasi progettuali relative al dimensionamento/scelta dell'impianto complessivo di generazione (impianto cogenerativo + caldaie ausiliarie) e al dimensionamento delle tubazioni della rete stessa. In base ad opportune assunzioni/considerazioni (tecniche, economiche, finanziarie) il candidato proponga le linee guida per l'esercizio ottimale della stessa centrale progettata a servizio della RT.

EN-NUCL_C3 - Si valuti un progetto integrato di fonti energetiche rinnovabili a servizio di un complesso residenziale realizzato a Milano e composto da 4 palazzine di uffici da 6 piani, ognuna delle quali ha una superficie in pianta di 200 m^2 . Si consideri l'opzione di soddisfare sia i carichi termici che elettrici e, in relazione a ciascuna delle tecnologie adottate, si proponga una metodologia progettuale di massima.



LM-31 o 34/S - Ingegneria gestionale

GEST_A1 - Il candidato esponga e illustri le metodologie per l'analisi della domanda di mercato come procedura di copertura dei rischi di impresa.

GEST_B1 - Il candidato esponga e illustri le procedure necessarie per progettare il layout di un impianto industriale.

GEST_C1 - Il candidato esponga e illustri gli impianti industriali organizzati in linee di produzione.

LM-28 o 31/S - Ingegneria elettrica

ELE_A1 - Il candidato descriva l'architettura, il principio di funzionamento, ed i criteri di progettazione di un inverter trifase fornendo indicazioni sulla tipologia e sulle caratteristiche dei componenti da impiegare e sulle tecniche per la riduzione delle armoniche nella forma d'onda di uscita.

ELE_B1 - Il candidato descriva gli strumenti necessari e la procedura per la misurazione della potenza attiva, della potenza reattiva e di quella apparente fornite ad un carico monofase e ad un carico trifase.

ELE_C1 - Il candidato descriva un criterio per il dimensionamento di un impianto fotovoltaico per un'utenza domestica a bassa tensione con potenza disponibile di 4.5 kWh e fornisca una valutazione critica sui vantaggi e sugli svantaggi derivanti dall'installazione di un sistema di accumulo di capacità adeguata.

LM-33 o 36/S - Ingegneria meccanica

MECC_A1 - L'analisi delle vibrazioni di un sistema meccanico riveste un ruolo importante nella progettazione. Introducendo semplici esempi applicativi il candidato descriva in termini qualitativi e analitici: 1) i concetti fondamentali dell'analisi delle vibrazioni forzate per un sistema a un singolo grado di libertà; 2) concetti fondamentali dell'analisi delle vibrazioni forzate per un sistema a più gradi di libertà.

MECC_A2 - Si richiede al candidato di illustrare lo strumento dell'analisi modale che può essere impiegato per la modellazione e previsione funzionale di sistemi meccanici. In particolare, si richiede di illustrare i seguenti punti:

- ipotesi/assunzioni e campo di applicazione del metodo;
- l'analisi modale di sistemi continui e sistemi a parametri concentrati;
- si spieghi quali sono le ipotesi per cui è consentita una modellazione a parametri concentrate;
- illustrare l'applicazione del metodo ad un esempio meccanico ad almeno 2 gradi di libertà;

MECC_A3 - Per la realizzazione di coppie rotoidali si possono usare cuscinetti a strisciamento o a rotolamento. Il candidato illustri le caratteristiche costruttive e tecniche dei diversi tipi di cuscinetto e i principi progettuali per la loro scelta.

MECC_B1 - Il candidato illustri il ruolo che le tecniche di modellazione e simulazione di sistemi meccanici ricopre nel processo di progetto di un prodotto meccanico o mecatronico, con particolare riferimento alle tecniche di modellazione dinamica di sistemi di corpi rigidi.



MECC_B2 - Il candidato consideri un autocarro dotato di un rimorchio procede a velocità costante su un terreno sconnesso. Facendo le dovute assunzioni sulle dimensioni, masse, velocità, proprietà delle sospensioni e asperità del terreno, illustrare il calcolo della dinamica ed il dimensionamento del telaio del rimorchio.

MECC_B3 - Il candidato illustri la differenza tra fatica oligociclica e ad alto numero di cicli.

MECC_C1 - La riduzione della massa di un dispositivo/prodotto è un obiettivo progettuale perseguito in numerosi ambiti applicativi. Il candidato illustri in generale, le problematiche, le limitazioni e gli strumenti che possono essere impiegati per l'implementazione di un processo di ottimizzazione delle masse.

MECC_C2 - La progettazione di un prodotto avviene attraverso un iter che, nel caso più generale, è composto dalle fasi di indagine di mercato, progettazione concettuale, progettazione di massima e progettazione esecutiva. Il candidato illustri le fasi della progettazione e gli strumenti applicativi necessari in ogni fase.

MECC_C3 - Il candidato descriva in termini qualitativi/quantitativi i principali sistemi fissi e smontabili per l'accoppiamento di elementi meccanici in materiale metallico e illustri il loro processo di progettazione e verifica strutturale. Si chiede di fare riferimento a uno o più esempi applicativi.

LM-22 o 27/S - Ingegneria chimica e LM-53 o 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali

MAT_A1 - Il candidato fornisca la definizione di modulo elastico di un materiale ed illustri i metodi di misura del modulo elastico per le diverse classi di materiali.

MAT_A2 - Il candidato descriva le tecniche comunemente utilizzate per la determinazione della deformazione nei materiali durante le prove meccaniche.

MAT_A3 - Il candidato descriva le modalità di prova per la determinazione delle proprietà meccaniche dei materiali: trazione, compressione, flessione e torsione.

CHIM_B1 - Descrivere le tecnologie comunemente utilizzate per la produzione dell'acciaio primario (materiale vergine) e dell'acciaio da rottame.

CHIM_B2 - Descrivere le tecnologie comunemente utilizzate per la produzione dell'alluminio primario (materiale vergine) e dell'alluminio da rottame.

CHIM_B3 - Descrivere le tecnologie comunemente utilizzate per la produzione del vetro primario (materiale vergine) e del vetro da rottame.

CHIM_C1 - Il candidato descriva la tecnologia Fused Deposition Modeling (stampa 3D) e ne illustri vantaggi, potenzialità applicative e svantaggi.

CHIM_C2 - Il candidato descriva le principali differenze tra materiali cristallini, semi-cristallini ed amorfi e ne illustri le proprietà.



CHIM_C3 - Il candidato descriva la Calorimetria Differenziale a Scansione (DSC) ed illustri le principali applicazioni di questa tecnica sperimentale.

LM-18 o 23/S – Informatica

INF_A1 - Si richiede di progettare una virtual content delivery network (vCDN) per la distribuzione di video in streaming ad una vasta base di utenti. La vCDN si serve di tecnologie cloud, supportate da data center dislocati su un territorio nazionale, a loro volta interconnessi dalla rete a larga banda di un operatore nazionale di spicco. La rete dell'operatore è organizzata gerarchicamente e basata su alcuni nodi centrali ("core"), diversi nodi di distribuzione ("metro"), ed una vasta rete capillare di punti di accesso ("edge") che interconnettono un insieme più o meno grande di utenti finali. Ognuno di questi punti può ospitare un nodo della vCDN.

INF_B1 - Si ha a disposizione un robot antropomorfo dotato di molteplici sensori (visivi, chimici, tattili, di movimento, ecc.). Si assuma di avere a disposizione un'astrazione degli attuatori di movimento del robot che permetta di effettuare operazioni complesse (ad esempio, si può comandare al robot di dirigersi verso un determinato luogo, o di prendere o lasciare qualcosa, senza dover gestire atomicamente ogni sotto-movimento). In queste condizioni, si discuta lo schema a blocchi di un'interfaccia uomo-macchina che sfrutti il robot per operazioni di assistenza domiciliare. Il candidato presenti l'architettura del sistema tramite uno schema a blocchi generali, dettagli le assunzioni di base del progetto, e presenti nel dettaglio l'implementazione di un sotto-componente.

INF_C1 - Il candidato progetti l'architettura hardware-software di un sistema per il monitoraggio in tempo reale del numero di persone negli uffici di un'azienda al fine di controllare il sistema di ventilazione e condizionamento sulla base dell'effettivo numero di presenti nelle singole stanze per ridurre i consumi. Al fine di evitare problemi di privacy si ipotizza di usare dei sensori ad infrarossi oppure delle fotocellule collocate in corrispondenza dei varchi dei singoli ambienti. Il candidato descriva la struttura del sistema utilizzando uno schema a blocchi di alto livello, soffermandosi sulle caratteristiche salienti delle singole parti.

LM-27 o 30/S - Ingegneria delle telecomunicazioni

TLC_A1 - Si richiede di progettare un sistema di localizzazione wireless in un ambiente GPS-denied, quale ad esempio l'interno di un edificio. Si discuta quali tecnologie utilizzare per localizzare un utente, che tipo di algoritmi e protocolli utilizzare a questo scopo, e quali accorgimenti sono necessari per minimizzare l'errore di localizzazione, e per garantire il funzionamento del sistema in tempo reale in presenza di utenti multipli. Si richiede inoltre di dettagliare almeno un sottocomponente del sistema di localizzazione a scelta del candidato.

TLC_B1 - Un'azienda deve progettare un sistema automatico per riconoscere e smistare automaticamente la frutta che arriva sui nastri trasportatori dello stabilimento di un grande distributore nazionale. Il sistema deve funzionare per quanto possibile in tempo reale, e deve dare priorità alla classificazione corretta della frutta per tipo e calibro. Introducendo assunzioni sui segnali in ingresso al sistema e sul tasso di transito della frutta davanti ai sensori del sistema di riconoscimento, il candidato presenti uno schema a blocchi



del sistema nella sua interezza, soffermandosi sulle metriche di merito del sistema considerate in fase di progetto. Inoltre, discuta nel dettaglio l'implementazione di un blocco a scelta.

TLC_C1 - Il candidato progetti un sistema di monitoraggio di aree pedonali, con l'obiettivo di individuare soggetti singoli e comportamenti collettivi potenzialmente pericolosi per la sicurezza e l'incolumità delle persone. Il sistema dovrebbe rilevare e notificare la presenza di pericoli endogeni, causati da situazioni anomale all'interno dell'area monitorata, ma anche pericoli esogeni, derivanti da oggetti, veicoli, o persone il cui comportamento è palesemente lesivo della sicurezza altrui. Il candidato descriva l'architettura di questo sistema attraverso uno schema a blocchi di alto livello, per poi descrivere al dettaglio almeno uno dei blocchi proposti.

CLASSI DI LAUREA IUNIOR

L-7 o 8: Ingegneria civile e ambientale

1. Si illustrino e principali elementi in cui si può articolare il progetto di un acquedotto al servizio di un piccolo centro rurale e se ne descrivano le funzionalità.
2. Si vuole progettare una villetta ad uso residenziale avente dimensioni in pianta di 10x12m. L'edificio è dotato di un piano interrato (altezza utile di 3,50m), un piano terra (altezza utile di 3,00m) e una soffitta non praticabile. Si richiede di illustrare:
 - a) tipo e qualità dei materiali utilizzati;
 - b) lo schema strutturale adottato;
 - c) i criteri di progettazione dei principali elementi strutturali.
3. Si descriva la livellazione geometrica e gli ambiti applicativi dettagliando gli aspetti operativi e i controlli preliminari delle misure.

9 o L-8: Ingegneria dell'informazione

INF_junior_A1 - Un'azienda che fornisce tecnologie per l'industria ittica desidera sviluppare una rete da pesca intelligente con il seguente funzionamento. All'atto di cattura dei pesci, il sistema dovrebbe catturare alcune immagini dei pesci nella rete, riconoscere automaticamente se sono presenti fino a 5 specie ittiche prefissate, e fornire questa informazione agli utenti del prodotto. Si discuta come realizzare questo sistema, dettagliando i passaggi necessari, gli algoritmi utilizzati, e i parametri da tarare per ottimizzare il sistema.

INF_junior_B1 - Si richiede di progettare un risponditore telefonico automatizzato che ponga domande al chiamante, comprenda le risposte, ed indirizzi il chiamante all'interno più adeguato di un'azienda. Si descrivano in dettaglio i passaggi necessari, gli algoritmi, i protocolli e le interfacce utilizzate.

INF_junior_C1 - Si richiede di progettare un modulo software per la mappatura automatica della copertura WiFi di un certo territorio, tramite gli smartphone di un vasto gruppo di utenti. Si descrivano in dettaglio le funzionalità richieste, gli algoritmi, i protocolli e le interfacce utilizzate.

10 o L-9: Ingegneria industriale



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

IND_Junior_A1 - Il candidato esponga e illustri le metodologie per la valutazione della redditività degli investimenti industriali.

IND_Junior_B1 - Il candidato esponga e illustri gli impianti industriali organizzati in reparti di produzione.

IND_Junior_C1 - Il candidato descriva una procedura generale per misurare correttamente le grandezze di un impianto industriale (ad esempio la temperatura da uno o più sensori Pt100) illustrando come gestire e, ove possibile, ridurre i contributi di incertezza sistematica e casuale e come valutare l'incertezza tipo.