

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**II SESSIONE 2013**

---

**SEZIONE A**  
**PROVA PRATICA – SETTORE INDUSTRIALE**

---

*Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.*

**Tema 1**

***Introduzione***

PANEL99 è una media azienda italiana specializzata nella produzione di pannelli per la segnalazione luminosa, venduti sul mercato nazionale ed europeo.

La sede storica dell'azienda risiede a Orzinuovi (BS), dove viene svolto ben il 70% dell'intera produzione, inerente la fabbricazione di parti metalliche e il montaggio complessivo dell'assieme. La quota di produzione esterna riguarda invece la componentistica elettronica ed elettrica e alcune lavorazioni di trattamento superficiale, che vengono effettuate da società specializzate partner dell'azienda bresciana. La PANEL99 si occupa inoltre delle spedizioni in tutto il mondo dei propri prodotti, con gestione diretta dei propri magazzini.

In un'area dello stabilimento di Orzinuovi si assemblano e si collaudano le famiglie di prodotti specifici per il comparto ferroviario (detti RAILWAY).

I prodotti RAILWAY, in relazione alle caratteristiche tecnologiche (di lavorazione) e morfologiche (caratteristiche dimensionali) sono raggruppabili in tre sotto categorie:

- i “tabelloni” ovvero i grandi display per la segnalazione del traffico nelle hall delle stazioni ferroviarie. Si tratta di prodotti fortemente customizzati dalle dimensioni variabili e prodotti in quantità molto ridotte (in lotti unitari o costituiti da pochissime unità);
- i “display ferroviari” ovvero gli schermi di media taglia presenti presso le sale di attesa o sulle banchine delle stazioni ferroviarie. Dalle caratteristiche di elevata personalizzazione, i display sono prodotti in lotti dalla dimensione variabile tra la decina e il centinaio;
- i “sistemi di segnalazione interna” (display e sistemi di segnalazione presenti nelle carrozze dei treni), sono prodotti caratterizzati da volumi elevati, ma da caratteristiche dimensionali e tecnologiche standard.

***Un nuovo reparto***

La direzione di PANEL99 sta valutando la possibilità di riorganizzare l'intera produzione attraverso una serie di azioni di natura sia organizzativa che strutturale. In particolare si sta valutando la possibilità di acquisire nuove aree prossime a quelle già disponibili, dedicando un'area dell'impianto esclusivamente all'assemblaggio di prodotti RAILWAY. L'idea è quella di predisporre tutte le operazioni di assemblaggio e controllo in un edificio di 900 mq, configurato come indicato nello schema di Figura 1 e costituito da un'area produttiva di 600 mq e un magazzino di reparto di 300 mq.

Magazzino di reparto		
Tabelloni	Display	Sistemi segnalazione interna

**Figura 1 – Layout generale impianto di assemblaggio RAILWAY**

In particolare l'area produttiva verrebbe suddivisa in tre zone;

- una zona dedicata ai tabelloni configurata con isole di montaggio/collaudo;
- una zona dedicata ai display, configurata con postazioni fisse di montaggio e di collaudo;
- una zona dedicata ai sistemi di segnalazione interna, configurata in linee di montaggio e collaudo.

La direzione della PANEL99 ha affidato la progettazione del nuovo reparto ad una *task force* composta dall'assistente al direttore di produzione, dal responsabile della logistica, da un metodista, da un disegnatore meccanico dell'ufficio tecnico, più due consulenti di una società di impiantistica appartenente al gruppo. Tra i compiti rientrano:

- il dimensionamento delle tre aree di assemblaggio;
- la stesura del layout di massima (posizionamento delle aree, identificazione dei corridoi di movimentazione, analisi dei macroflussi di asservimento materiali);
- l'organizzazione delle postazioni/aree di lavoro;
- il dimensionamento del sistema di asservimento dei materiali di reparto.

I giorni annuali di funzionamento del nuovo reparto sono stimati mediamente in 244, suddivisi come riportato in tabella 1.

	Giorni lavorativi
Gennaio	21
Febbraio	20
Marzo	21
Aprile	20
Maggio	21
Giugno	21
Luglio	23
Agosto	12
Settembre	22
Ottobre	23
Novembre	20
Dicembre	20

**Tabella 1 – Giorni di lavoro disponibili**

Inoltre la programmazione prevede di lavorare a giornata su un turno da 8 ore (di cui 7 ore e 45 minuti di lavoro e 15 minuti di fermi concordati).

#### Dimensionamento dell'area di montaggio e di collaudo dei tabelloni

La soluzione prevista per l'assemblaggio dei tabelloni di grossa taglia è di tipo ad isola. Ciò significa che il prodotto viene lavorato completamente presso un'area dedicata di dimensioni opportune. La logica pensata dovrebbe garantire, con un livello di flessibilità adeguato, le richieste di assemblaggio e collaudo. In particolare, la zona di montaggio e collaudo dovrebbe essere in grado di soddisfare una domanda annuale (valutata su prodotti standard equivalenti) di 500 unità suddivisa mensilmente come riportato in tabella 1.

	Domanda(pezzi/mese)
Gennaio	34
Febbraio	45
Marzo	37
Aprile	31
Maggio	41
Giugno	37
Luglio	52
Agosto	22
Settembre	45
Ottobre	55
Novembre	52
Dicembre	49

**Tabella 2 – Domanda mensile dei tabelloni**

I tempi complessivi di montaggio e collaudo per macchina ammontano a 70 ore e riguardano attività che possono essere svolte da due persone contemporaneamente con una resa uomo (Cu) stimata al 85% e variazioni di prestazione per imprevisti del personale (Cip) pari al 90%. La produzione inoltre è organizzata ad inseguimento (chase), modificando cioè la capacità (in caso di necessità) tramite riduzione e aumento dell'organico (attualmente costituito da 12 operatori) con la possibilità di "immagazzinamento" dell'eccedenza di capacità di un mese per quello successivo. Per quanto riguarda le dimensioni, ogni isola deve prevedere un'area di montaggio inclusiva degli spazi di ingombro e di movimentazione. Di forma rettangolare di 35 mq (7,00m x 5,00m), ogni isola è comprensiva di un banco per le attrezzature, di una rulliera per il posizionamento delle cassette contenenti i materiali ad alta rotazione (kanban) e di quattro zone specifiche (ciascuna della dimensione 80cmx120 cm) per il posizionamento dei kit e dei carrelli kanban.

#### Dimensionamento dell'area di montaggio e di collaudo dei display

La soluzione a banchi di montaggio dovrebbe garantire, con un livello di flessibilità adeguato, le richieste di assemblaggio e collaudo manuale dei display. In particolare, il reparto di montaggio e collaudo dei display dovrebbe essere in grado di soddisfare una domanda annuale così ripartita:

	PAN1	PAN2lx	PANDFG	PANSx3	PANbdf	PANK22	PAN233
	1.750	1.000	2.900	1.200	750	2.250	2.800

**Tabella 3 – Domanda annuale dei display**

I tempi totali medi di montaggio per i diversi prodotti sono riportati in tabella 4.

	PAN1	PAN2lx	PANDFG	PANSx3	PANbdf	PANK22	PAN233
	24 min	24 min	36 min	30 min	45 min	36 min	24 min

**Tabella 4 – Tempi medi di montaggio dei display (minuti/pezzo)**

Il collaudo, che avviene sempre a valle di ogni operazione di montaggio sullo stesso banco, richiede un tempo medio di 15 minuti/pezzo, indipendentemente dal tipo di display trattato. Inoltre sono noti alcuni coefficienti di dimensionamento:

- Coefficiente di saturazione massima dell'operatore ( $C_u$ ) = 0,85
- Coefficiente di imprevisti del personale ( $C_{ip}$ ) = 0,90

Per quanto riguarda gli spazi, ogni postazione dovrebbe prevedere:

- un banco di montaggio e collaudo dotato di rulliera frontale per il posizionamento delle cassette (kanban) contenenti i materiali ad alta rotazione. L'area occupata, inclusiva degli spazi di ingombro e di movimentazione dell'operatore è assimilabile ad un rettangolo di 10 mq (2,50m x 4,00m);
- un'area in ingresso cui verranno consegnati i materiali a bassa rotazione o ad alto ingombro (kit e carrelli kanban). L'area può essere assimilabile ad un rettangolo di dimensioni 2,50m x 1,60m (pari a due europallet accostati);
- un'area in uscita cui verranno consegnati i display completati o da inviare alla riparazione. Anche in questo caso l'area è assimilabile ad un rettangolo di dimensione 2,50m x 1,60m, corrispondente a due europallet accostati.

#### Dimensionamento della linea di montaggio dei sistemi di segnalazione interna

Il processo di montaggio dei sistemi di segnalazione comprende un discreto numero di operazioni. Il montaggio finale è un'attività di tipo prevalentemente manuale. La soluzione impiantistica che PANEL99 intende installare è rappresentata da tre linee sincrone gemelle a trasferimento continuo, in grado garantire ciascuna una produzione annuale di 10.000 unità. Come per l'intero reparto, la gestione di ciascuna linea è affidata ad un responsabile di linea che concorda con i suoi operatori come gestire i minuti giornalieri di fermo concordato (15 min/turno). In base a tale modalità l'operatività della linea nell'ambito della giornata viene in linea di massima decisa dagli operatori.

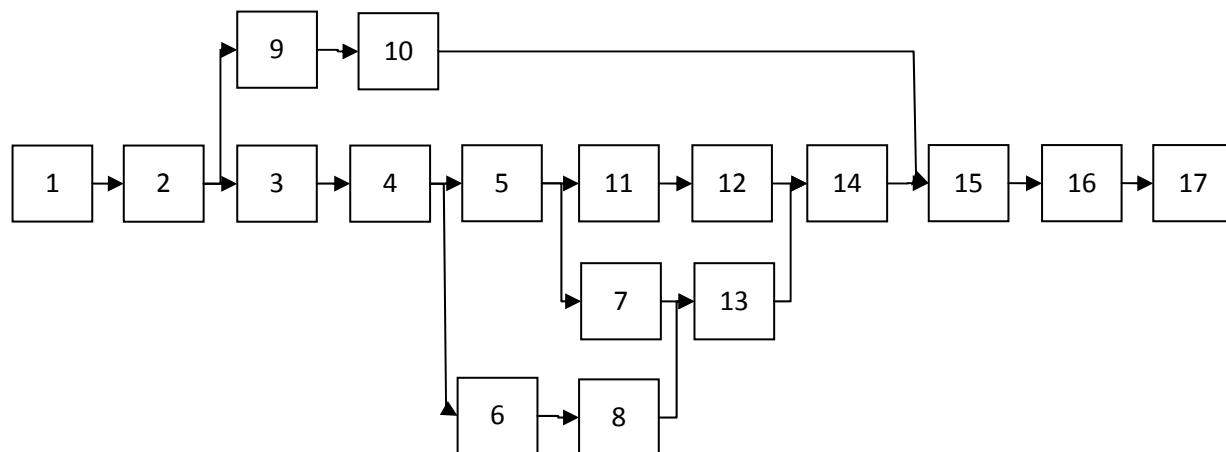
Ogni linea può inoltre essere assimilabile come una sequenza di postazioni di montaggio e/o collaudo (il cui numero dovrà essere definito sulla base delle operazioni di montaggio stesse), ciascuna dotata di rulliera frontale per il posizionamento delle cassette (kanban) e di una sezione contenente i materiali di consumo e le attrezzature di lavoro. L'area occupata da ogni postazione, inclusiva degli spazi di ingombro e di movimentazione dell'operatore ammonta a 6 mq (2,00m x 3,00m). Inoltre sono stati valutati i valori del Coefficiente per imprevisti del personale ( $C_{ip}$ ) e del Coefficiente Uomo ( $C_u$ ) entrambi stimati all'88%.

I tempi di operazione per il montaggio/collaudo sono del tutto indifferenti al tipo di prodotto trattato. Inoltre i tempi di operazione tengono già conto dei tempi di spostamento dell'operatore e di verifica ove previsto, mentre il tempo di ritorno operatore può essere trascurato. Il gruppo di progetto ha anche deciso di progettare ogni linea (cioè calcolare il tempo di ciclo, definire il numero di stazioni necessarie e le operazioni assegnate a ogni stazione), utilizzando il criterio del tasso limite di saturazione dell'operatore<sup>1</sup>, fissato al 90%.

<b>N° operazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Tempo medio (min)</b>	<b>Dev. Std (min)</b>	<b>Costo mancata produzione (euro)</b>
1	Inizio montaggio (operazione fittizia)	---	---	---
2	Preparazione della struttura portante	3,78	0,75	5,00
3	Inserimento del display	5,65	0,55	3,85
4	Bloccaggio del display	5,00	0,80	4,70
5	Montaggio scheda primaria	4,44	0,30	3,90
6	Montaggio scheda secondaria	4,32	0,45	3,85
7	Connessione cavi scheda primaria	4,12	0,72	3,85
8	Connessione cavi scheda secondaria	4,25	0,75	3,80
9	Inserimento banda di protezione	3,68	0,50	4,00
10	Incollaggio banda di protezione	3,24	0,39	4,25
11	Montaggio scheda terziaria	5,00	0,30	3,85
12	Connessione cavi scheda terziaria	5,15	0,57	2,35
13	Chiusura blocco primario e secondario	4,35	0,61	1,85
14	Chiusura blocco terziario	5,35	0,67	1,50
15	Inserimento coperchio	3,55	0,52	1,35
16	Test di verifica e chiusura coperchio	14,66	0,28	0,90
17	Fine montaggio (operazione fittizia)	---	---	---

**Tabella 5 – Tempi medi e deviazioni standard di montaggio dei sistemi di segnalazione interna (minuti)**

<sup>1</sup> Il tasso di saturazione di un operatore è definito come il rapporto tra il tempo di lavoro dell'operatore e il tempo di stazione disponibile.



**Figura 2 - Diagramma del ciclo di montaggio dei sistemi di segnalazione interna**

Sono note inoltre le seguenti informazioni:

- il costo di investimento per postazione è pari a 5000 euro;
- ogni postazione ha una durata di 10 anni
- il tasso di attualizzazione del capitale è pari al 9%;
- ogni postazione è gestita da un operatore al costo medio annuale di 40.000 euro;
- il costo di mancata produzione (fuori linea) associabile ad ogni operazione è riportato in tabella 5.

#### Dimensionamento del sistema di trasferimento materiali

Il sistema di trasporto per le diverse aree di montaggio prevede l'ausilio di un sistema "milk run", ovvero di un trenino dedicato all'asservimento dei materiali. In particolare la quantità di materiale richiesta giornalmente per ciascuna zona è indicata nella tabella sottostante

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
Autonomia kit (ore), per area	1,50	1,67	---
Dimensione del kit	2 scatole	4 scatole	---
Numero carrelli kanban richiesti/giorno	8	6	---
Numero scatole kanban richiesti/giorno	14	6	50
Tempo fisso per ciclo viaggio	360 s		
Tempo carico/scarico kit	45 s		
Tempo carico/scarico carrello kanban	60 s		
Tempo carico/scarico cassetta kanban	30 s		
Numero di scatole kit per carrello (max)	2	2	
Numero di scatole kanban per carrello (max)	6	6	6
Numero di carrelli kanban per carrello	1	1	1
Numero max di carrelli per treno	5	5	5

**Tabella 6 – Caratteristiche delle richieste di materiali per zona**

## **Domanda**

Sulla base delle informazioni disponibili:

1. Dimensionare ciascuna delle tre aree di assemblaggio utilizzando il metodo più opportuno, minimizzando i costi, laddove le informazioni rendano disponibili i calcoli.
2. Stendere il layout di massima dell'impianto, posizionando le diverse zone (non necessariamente secondo la logica e gli spazi indicati in Figura 1), identificando i corridoi di movimentazione e i macroflussi di asservimento dei materiali.
3. Organizzare le postazioni/aree di lavoro.
4. Dimensionare il sistema di asservimento dei materiali di reparto.

Laddove le informazioni non siano disponibili, si utilizzino gli standard di riferimento e/o si forniscano ipotesi personali opportunamente giustificate.

## Tema 2

Il candidato deve procedere al primo dimensionamento di massima di due impianti per produzione di energia elettrica: impianto A (centrale a ciclo Rankine), impianto B (centrale a ciclo combinato).

### **Impianto A.**

L'impianto deve operare secondo un ciclo Rankine surriscaldato a vapor d'acqua, dotato di un rigeneratore a miscela (degassatore) e rigeneratori a superficie (alimentati con spillamenti di vapore dalla turbina). La potenza elettrica prodotta deve essere pari a 110 MW. Il combustibile impiegato è metano (potere calorifico inferiore pari a 48368 kJ/kg).

Si assuma un rendimento della caldaia pari a 90% e l'impiego di un condensatore ad acqua per lo smaltimento del calore del ciclo. Per il funzionamento del condensatore si consideri una temperatura media annua dell'aria ambiente pari a 25°C.

Il candidato effettui:

C.1) un dimensionamento di massima dell'impianto, scegliendo portate, temperature e pressioni in tutti i punti del ciclo a vapore, coerentemente con i rendimenti e le prestazioni di un impianto moderno (il candidato verifichi quindi che le scelte fatte sui livelli di pressione e temperatura nei vari punti del ciclo siano compatibili con adeguati rendimenti delle macchine ed una buona efficienza del ciclo complessivo);

C.2) un calcolo della portata di combustibile consumata dall'impianto.

### **Impianto B.**

La centrale a ciclo combinato deve essere organizzata con una caldaia a recupero a due livelli di pressione posta a valle di una turbina a gas. La disposizione dei banchi di scambio termico per i due livelli di pressione è quella riportata in figura 1 (SH\_AP, SH\_BP, EVA\_AP, EVA\_BP, ECO\_AP, ECO\_BP). Il condensatore della sezione a vapore è del tipo ad acqua.

L'impianto ha una potenza complessiva pari a 280 MW e la temperatura media dell'aria ambiente è pari a 15°C.

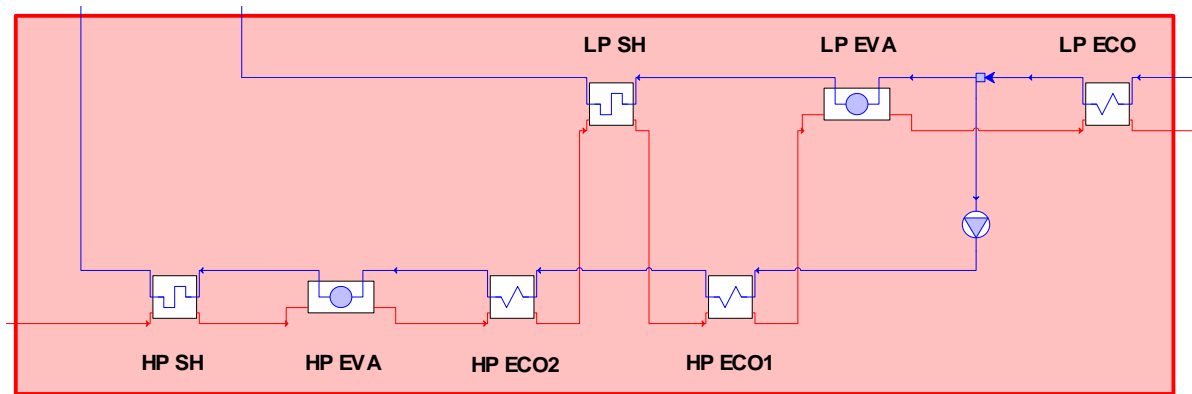
Il candidato effettui:

D.1) un dimensionamento di massima dell'impianto, scegliendo portate, temperature e pressioni in tutti i punti del ciclo a gas e del ciclo a vapore, coerentemente con i rendimenti e le prestazioni di un impianto moderno (il candidato verifichi quindi che le scelte fatte sui livelli di pressione e temperatura nei vari punti del ciclo siano compatibili con adeguati rendimenti delle macchine ed una buona efficienza del ciclo complessivo);

D.2) un calcolo della portata di combustibile consumata dall'impianto (metano: densità pari a 0.714 kg/m<sup>3</sup> in condizioni standard e potere calorifico inferiore pari a 48368 kJ/kg).



(Legenda: SH = surriscaldatore; EVA = evaporatore; ECO = economizzatore;  
HP = alta pressione; LP = bassa pressione)

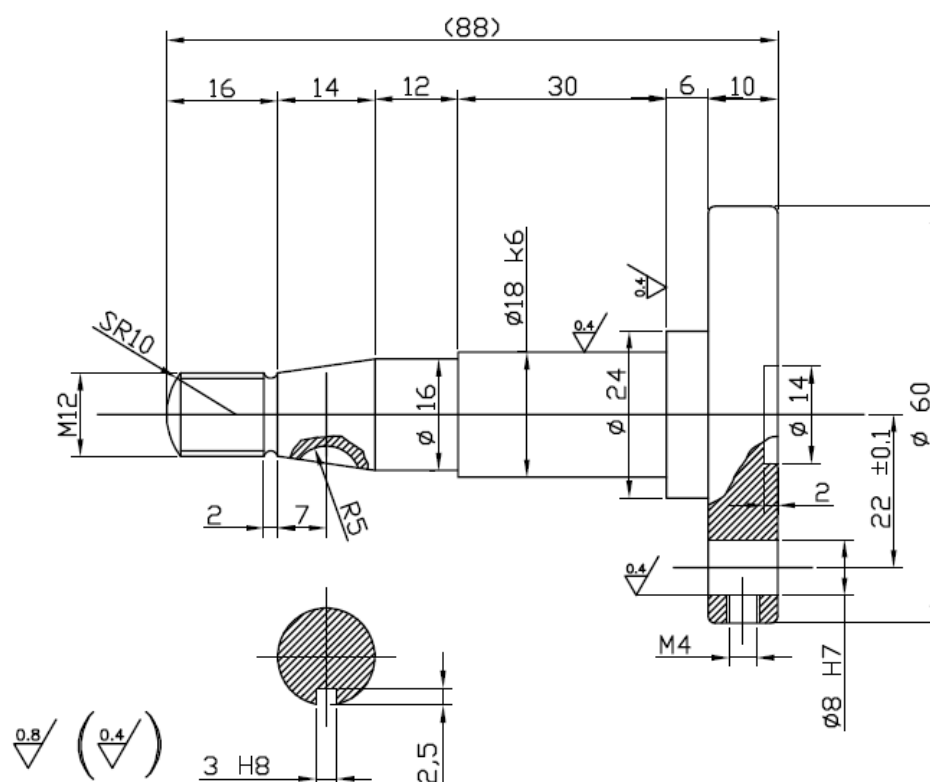


**Figura 1.**

Il candidato è autorizzato ad effettuare assunzioni su variabili e condizioni operative che non siano esplicitate nel testo, purché siano coerenti tra loro e con i dati di progetto e siano adeguatamente motivate.

### Tema 3

Il candidato studi la realizzazione del componente descritto di seguito, ottenuto mediante stampaggio a caldo e successiva lavorazione alle macchine utensili. Si preveda di impiegare un acciaio da bonifica non legato senza necessariamente effettuare trattamenti termici.



L'elaborato deve essere suddiviso in due parti.

#### Parte 1

- Si esegua il progetto di massima degli stampi: scelta del piano di divisione degli stampi, dimensionamento della cavità e della camera scartabava, scelta dei sovrametalli, sovradimensionamento per la compensazione del ritiro, angoli di spoglia, raggi di raccordo. Si richiede il disegno quotato degli stampi stessi.
- Si calcolino la forza e l'energia necessaria per la realizzazione del pezzo.

#### Dati

Materiale:	C40 ( $\sigma_R = 700 \text{ N/mm}^2$ )
Coeff. d'attrito	$f = 0.3$
Temperatura di stampaggio:	1050 °C

Temperatura media bave	950 °C
Velocità di discesa dello stampo:	800 mm/s

Legame sforzi - velocità di deformazione in funzione della temperatura.

Temp. °C	K'	m
900	145	0.13
1000	105	0.14
1100	80	0.17

## Parte 2

Si definisca il ciclo di lavorazione alle macchine utensili, sviluppando i seguenti punti.

- Descrizione globale del ciclo di lavorazione. Descrivere e motivare le scelte e le impostazioni delle lavorazioni effettuate (es. scelta delle macchine utensili e dei piazzamenti).
- Descrizione schematica del ciclo. Si predispongano un cartellino di lavorazione e un foglio analisi debitamente compilati (allegati A e B). In particolare per ciascuna operazione deve essere proposto uno schizzo con la chiara indicazione del piazzamento e delle superfici che devono essere lavorate. Le operazioni vanno poste in ordine di esecuzione e ad ogni operazione va assegnato un numero d'ordine progressivo.
- Descrizione di dettaglio delle operazioni. Deve essere scelta un'operazione di tornitura per la quale vanno descritti in modo dettagliato tutti i passi seguiti, motivando tutte le scelte effettuate (scelta delle macchine, degli utensili e degli inserti, parametri di taglio, stima delle rugosità ottenibili, forze e potenze di lavorazione, verifica dell'inflessione del pezzo ecc). Per l'operazione descritta in dettaglio, si devono evidenziare i passaggi che portano al calcolo delle grandezze di interesse. Si calcoli infine velocità di taglio in grado di ottimizzare la lavorazione dal punto di vista dei costi in ambito deterministico.

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**II SESSIONE 2013**

---

**SEZIONE A**  
**PROVA PRATICA – SETTORE CIVILE AMBIENTALE**

---

*Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.*

**Tema 1**

Per un comune di pianura di 16000 abitanti, il candidato sviluppi il progetto di una porzione del sistema di drenaggio urbano **unitario**.

In particolare il candidato esegua il dimensionamento del collettore fognario principale, lungo 1200m, che deve raccogliere le acque provenienti da un bacino con estensione di 18 ettari, frazione impermeabile pari al 30% e popolazione insediata, omogeneamente distribuita di 4500 abitanti. La pendenza del collettore deve essere pari a 0,003 m/m.

Detta  $d$  la durata dell'evento meteorico di progetto, espressa in ore, ed  $h$  l'altezza di precipitazione, espressa in mm, le curve di possibilità climatica puntuali di progetto, con tempo di ritorno decennale, abbiano equazione:

$$h = 30 d^{0,30}$$

Dopo avere verificato se la condotta sia a forte o debole pendenza per la portata di punta stimata, il candidato progetti uno scaricatore di piena da realizzare a valle del collettore, indicandone la tipologia e le dimensioni geometriche approssimative, ipotizzando che il ricettore delle acque allontanate dalla rete fognaria sia un fiume e che sia in grado di ricevere almeno il 50% della portata in arrivo.

Il candidato specifichi il materiale che ritiene più idoneo alla progettazione della condotta, indicandone vantaggi, svantaggi e criteri di posa in opera. Si rappresentino, in scala 1:50 o superiore, una sezione tipo per il collettore, un particolare di una cameretta di ispezione fognaria e lo schema dello sfioratore.

## Tema 2

Si intende realizzare un edificio di 4 piani fuori terra, adibito a civile abitazione, da costruire in un comune sito nella provincia di Bergamo.

Ai fini del calcolo si considerino le seguenti ipotesi:

- Azioni da neve: zona I, altitudine 280 m s.l.m.
- Azioni sismiche: SLV, PGA=0.10g, F0=2.5, TC\*=0.25, categoria suolo B, categoria topografica T1.
- Il suolo interessato dalle fondazioni è caratterizzato da parametri geotecnici tali da escludere cedimenti differenziali. Al fine di limitare i cedimenti, sul terreno è possibile accettare sotto carichi di esercizio uno sforzo pari a 0.18MPa.
- Il candidato ipotizzi le caratteristiche di progetto non espressamente indicate in precedenza.

Il piano interrato (linea tratteggiata in Figura 1) si estende in pianta oltre la sagoma dell'edificio fuori terra (linea continua in Figura 1); è previsto il percorso auto, qualitativo, indicato in Figura 1, e la presenza dei gusci ascensore e scale nella posizione indicata.

Il candidato:

1. Definisca la maglia strutturale (travi, pilastri e setti), illustrandola sulla pianta dell'interrato, dove devono essere previsti almeno 35 stalli auto di dimensioni adeguate nel rispetto del percorso carrabile indicato;
2. Predimensioni in forma semplificata i solai, e ne deduca i carichi agenti; dimensioni e verifichi (in un paio di sezioni significative) 1 trave ed 1 pilastro, indicando le caratteristiche dei materiali utilizzati. Produca un disegno esecutivo di questi elementi; adotti ipotesi semplificative dove possibile;
3. Dimensioni in forma semplificata il plinto (con relative armature) alla base di un pilastro a scelta, ipotizzando che lo sforzo sul terreno sotto i carichi di esercizio sia inferiore al valore limite di cui in precedenza (non è necessario approcciare il problema secondo i dettami di NTC08);

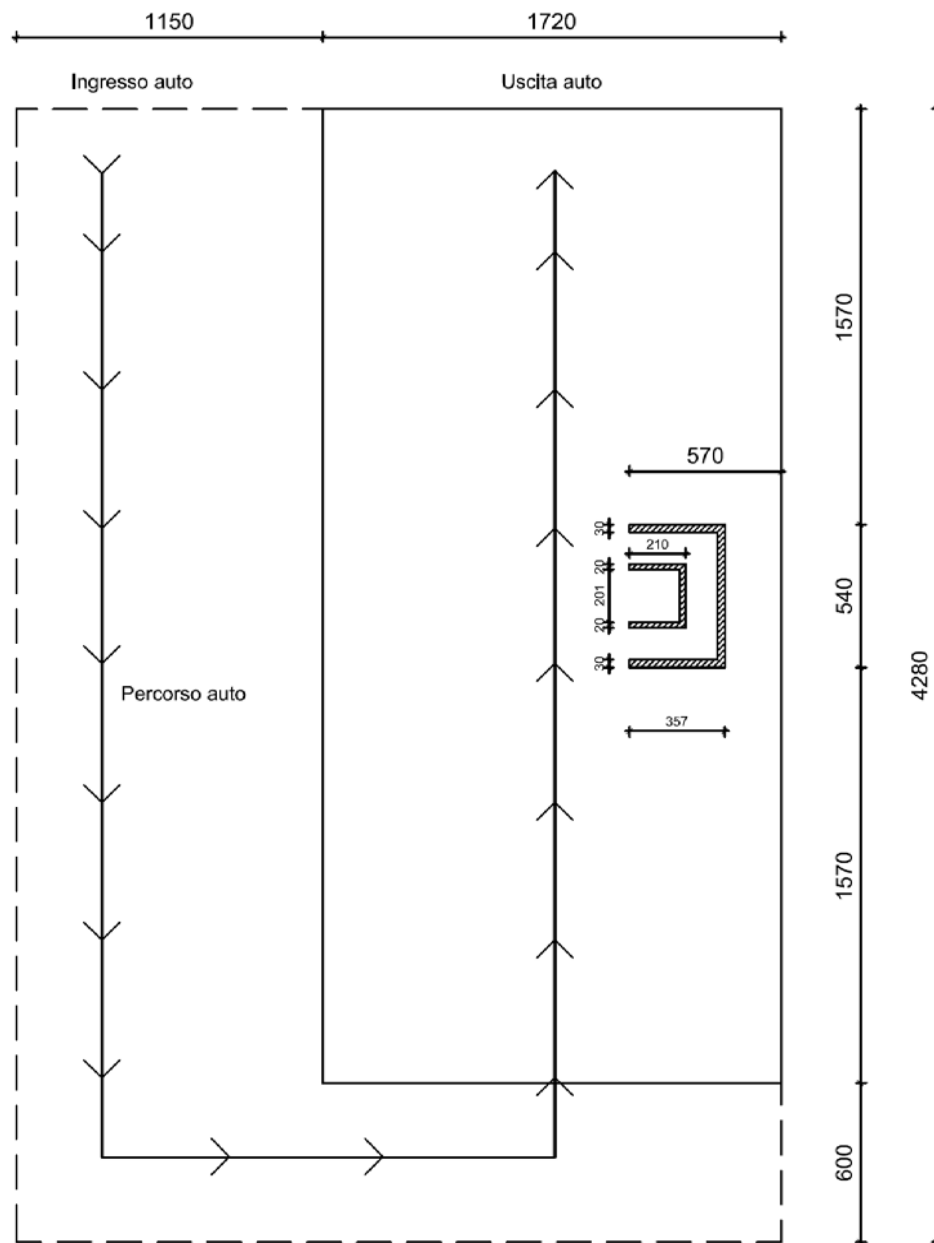
Risponda ad una domanda a scelta tra:

- a) Definizione ed illustrazione della stratigrafia per le pareti perimetrali degli appartamenti, per pareti a contatto con locali non riscaldati e per i solai di copertura dell'edificio e della zona box interrata, con calcolo della termo-trasmittanza  $U$  per almeno una parete e un solaio tra i seguenti 4 casi, ipotizzando materiali di spessore tale da garantire i valori limite di seguito riportati:

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| a. Pareti verso locali non riscaldati | $U = 0,36 \text{ W/mqK}$ |
| b. Pareti perimetrali                 | $U = 0,34 \text{ W/mqK}$ |
| c. Solaio copertura edificio          | $U = 0,24 \text{ W/mqK}$ |
| d. Solaio copertura box               | $U = 0,24 \text{ W/mqK}$ |

Per le pareti perimetrali verificare anche la possibile formazione di umidità all'interno della parete supponendo una temperatura esterna di  $-5^\circ\text{C}$  e interna di  $+20^\circ\text{C}$ .

- b) Definizione del sistema sismoresistente, distribuzione delle sollecitazioni sui vari elementi afferenti al sistema sismoresistente e verifica della zona critica di un elemento strutturale sismoresistente.
- c) Definizione per il piano tipo della suddivisione del piano in almeno quattro unità immobiliari inserendo e posizionando, per ciascuna di essa, le superfici dei vari locali e la superficie esterna a vetro e i tamponamenti di suddivisione interna delle unità immobiliari, tra due unità immobiliari e tra le unità immobiliari e le zone esterne. Prevedere la posizione delle colonne montanti per gli scarichi fognari, le aerazioni e ventilazioni, le cappe cucine, ecc..



**Figura 1 – Sagoma edificio (pianta interrato tratteggiata, pianta fuori terra linea continua)**

NB: Ogni ipotesi o semplificazione deve essere debitamente indicata e motivata.

### **Tema 3**

Il candidato progetti, in scala 1:2.000, l'assetto planivolumetrico dell'ambito di trasformazione individuato nella cartografia allegata, sulla base dei dati di progetto di seguito riportati, e tenendo conto del contesto in cui l'ambito si inserisce.

Si illustri inoltre, schematicamente, il sistema di mobilità all'interno dell'ambito, sia veicolare che ciclabile e pedonale e le principali sezioni stradali comprensive di impianti.

#### Obiettivi generali dell'ambito di trasformazione

- realizzazione di nuovi fabbricati a uso prevalentemente residenziale e d'edilizia sociale, in coerenza con il tessuto urbano circostante;
- realizzazione di un vasto parco urbano pubblico, a servizio dell'area residenziale esistente posta in adiacenza all'ambito stesso,
- realizzazione di servizi (parcheggio e verde), necessari ai nuovi fabbricati.

#### Standard

La quantità delle aree da cedere gratuitamente per la realizzazione dei servizi indispensabili alla nuova edificazione non deve essere inferiore a 35,00 mq/abitante.

#### Norme di attuazione

- Superficie: 62.624 mq
- Volume massimo edificabile: mc 34.000
- Altezza: non superiore a m 11,00
- Distanza dai confini: non inferiore a 1/2 dell'altezza e comunque a m 5,00.
- Distanza dalle strade: non inferiore a 1/2 dell'altezza e comunque a m 8,00
- Distanza dagli edifici: non inferiore all'altezza della parete più alta e comunque a m 10,00 dai fabbricati esterni all'ambito; è ammessa la costruzione in aderenza fra pareti prive di aperture.

N.B. Si introducano ipotesi di lavoro per quanto non definito nel testo del tema e nella planimetria allegata.

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**II SESSIONE 2013**

---

**SEZIONE A**  
**PROVA PRATICA – SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

---

*Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.*

**Tema 1**

Si progetti un sistema informativo per la gestione di un centro sociale. Il sistema deve permettere la gestione di tutte le attività che vi si svolgono (feste per anziani, corsi di lingua, corsi di ballo, riunioni di gruppi,...). Ogni attività prevede un referente, una serie di persone di supporto che aiutano il responsabile ed infine un gruppo di persone che seguono in maniera diretta le attività in questione.

Le attività prevedono target di età differenziati e non sono prestabilite, ma possono cambiare nel corso dell'anno, anche in funzione della partecipazione. Qualora un evento raccolga un numero di adesioni superiore ad una soglia stabilita, vengono create diverse edizioni all'interno di questo, dopo la verifica di disponibilità dei referenti.

Il software deve essere in grado di gestire, oltre a tutti gli aspetti amministrativi legati all'iscrizione, frequenza ed eventuale certificazione, la parte di bilancio: le attività ricevono fondi da enti come comune, parrocchia, associazioni benefiche, gruppi di interesse, aziende, oltre alla eventuale quota di iscrizione richiesta al partecipante. Fra le uscite si annoverano le spese vive, i rimborsi benzina e pasto e dei compensi proforma per i referenti. L'obiettivo è mantenere almeno in pareggio ogni singola attività e di generare un minimo attivo globale per finanziare nuove iniziative.

Il sistema deve essere in grado di produrre un bilancio dell'intero centro sociale, sia mensile che annuale, oltre che evidenziare situazioni di attività/eventi con bilancio passivo.

Progettare il sistema tramite la definizione del diagramma delle classi UML (facendo tutte le ulteriori ipotesi necessarie per la modellizzazione) ed esemplificarne con lo stesso strumento formale l'uso in due casi a scelta del candidato. Fornire se si ritiene utile anche altri diagrammi in UML o notazioni simili (macchine di stato, reti di Petri, ER, etc.).



## Tema 2

Si voglia progettare un sistema informativo per la gestione della manutenzione delle strade del vostro comune.

Il comune "identifica" un insieme di interventi che, per semplicità, possono essere: asfaltatura, messa in opera di nuove tubature e/o cavi, oppure semplice manutenzione ordinaria. Per la manutenzione straordinaria (asfaltatura e messa in opera), il comune indice una gara d'appalto, identificando la tipologia dell'intervento, i vincoli temporali e il tetto massimo di spesa. Chi partecipa alla gara deve presentare la propria offerta, specificando il periodo proposto e il preventivo di spesa. Il comune deve essere in grado di selezionare l'offerta migliore sia in termini temporali (la data proposta per l'inizio dei lavori e' la piu' vicina a quella richiesta), che in termini economici (il preventivo di spesa piu' basso, oppure inferiore di una certa percentuale rispetto alla spesa massima). Per la manutenzione ordinaria, invece, il comune si rivolge sempre e solo a ditte convenzionate.

Appena prima che comincino i lavori, il comune deve essere in grado di identificare le strade coinvolte. Questo significa identificare anche gli incroci, che richiedono personale per il controllo del traffico (banalmente, gli incroci collegati dalle strade coinvolte), e le strade che diventerebbero inutilizzabili a fronte delle vie chiuse per lavori e dei sensi unici esistenti. Per semplicità, il nome di una via identifica una strada che connette esattamente due incroci. Un incrocio può connettere un numero illimitato di strade.

Si progetti la base di dati di supporto al sistema, utilizzando la normale procedura (progetto concettuale e logico), quindi si presenti il codice SQL, coerente con i modelli sviluppati, di:

1. creazione di alcune delle tabelle [DDL]
2. di inserimento di un set minimo di dati [DML]
3. di modifica di un dato [DML]
4. creazione di utenti con privilegi diversi su differenti tabelle [DCL]

Scrivere quindi le seguenti interrogazioni in algebra relazionale e SQL:

1. trovare la ditta, l'importo base e lo sconto ottenuto per la riasfaltatura di Via Rossini.
2. trovare quali saranno gli incroci coinvolti e le strade "isolate" il giorno in cui inizieranno i lavori in via Zunino, ipotizzando che non ci siano altri lavori attivi.

### Tema 3

Al candidato è richiesto la specifica per il sito web della costituenda Università “UniSaturno”.

Il sito deve includere almeno le seguenti sezioni:

- Informazioni istituzionali
- Pagine per ogni corso erogato
- Pagine dei dipartimenti/facoltà
- Pagine personali dei docenti
- News

Dopo aver chiaramente definito la funzionalità ritenute essenziali, il candidato disegni dei mockup funzionali di base delle schermate previste e descriva la modalità di navigazione. Se possibile identifichi anche una serie di template comuni da utilizzare per l’identificazione visiva delle differenti aree.

Descriva poi in maniera logica una possibile strutturazione della base di dati che funge da sorgente per il sito stesso (creato dinamicamente a partire da tali contenuti): per fare questo si progetti la base di dati di supporto al sistema, utilizzando la normale procedura (progetto concettuale e logico), quindi si presenti il codice SQL, coerente con i modelli sviluppati, di

1. creazione di alcune delle tabelle [DDL]
2. di inserimento di un set minimo di dati [DML]
3. di modifica di un dato [DML]
4. creazione di utenti con privilegi diversi su differenti tabelle [DCL]

Scrivere quindi le seguenti interrogazioni in algebra relazionale e SQL, coerentemente al progetto logico svolto:

1. trovare i professori che afferiscono ad un dipartimento ma non hanno alcun corso erogato.
2. trovare i dipartimenti con meno di 5 professori ma almeno 10 corsi erogati
3. trovare il numero di news che si riferiscono ad ogni dipartimento negli ultimi 6 mesi
4. contare il numero di professori per dipartimento che erogano almeno un corso su un dipartimento diverso ma che non erogano nel semestre corrente alcun corso.