



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Prima prova scritta o scritto-grafica

"Non esistono energie facili, tutte impongono un prezzo. Il problema è di scegliere e controllare la tecnologia, non di rinunciare all'energia, ma di consumarla meglio preparando l'alternativa per il futuro." (Carlo Rubbia)

Il candidato sviluppi le sue riflessioni su questo pensiero dello scienziato italiano, vincitore del premio Nobel per la fisica e relazioni sul tema dell'uso razionale dell'energia, del risparmio energetico e della produzione di energia da fonti rinnovabili. Analizzi inoltre, con stretto riferimento all'ambito del proprio indirizzo professionale, i possibili interventi finalizzati al razionale utilizzo dell'energia e alla salvaguardia dell'ambiente in un'ipotetica attività liberamente scelta.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: ARTI FOTOGRAFICHE

Uno studio fotografico deve realizzare con ripresa digitale:

- a. Un servizio fotografico per un volantino con prodotti alimentari da frigo.
- b. Un servizio fotografico per un catalogo di divani richiesto da un mobilificio.

Il candidato presenti ed approfondisca con una relazione i seguenti aspetti tecnici:

- Tipologie di attrezzature fotografiche di ripresa.
- Uso delle luci e allestimento di un set fotografico.
- La fase di post produzione.
- Flusso di lavoro per arrivare allo scatto digitale finito, pronto da fornire al cliente.
- Analisi dei possibili costi per la realizzazione dei due lavori.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: ARTI GRAFICHE

La stampa digitale oggi, unitamente al Web to Print sta diventando per un'azienda grafica una delle soluzioni strategiche per competere sul mercato e in grado di proiettarla verso i nuovi orizzonti del mondo della comunicazione.

Il candidato prenda in esame e sviluppi l'argomento in riferimento ai due punti sopra citati e nello specifico in merito a:

- Soluzioni tecnologiche presenti oggi sul mercato.
- Le possibili applicazioni e i livelli qualitativi.
- Vantaggi e criticità.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
CHIMICA CONCIARIA

Il candidato, in base alle competenze professionali maturate, prenda in esame la rifinizione delle pelli e le relative problematiche facendo riferimento in particolare a:

- modalità pratiche di rifinizione,
- tipi di miscele di rifinizione utilizzate in funzione all'impiego del prodotto finito,
- prove pratiche di valutazione delle caratteristiche specifiche più importanti.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
CHIMICA INDUSTRIALE**

Il candidato, in base alle sue competenze ed esperienze lavorative, scelga un processo industriale chimico illustrandone i principi teorici e descrivendone i macchinari e le attrezzature opportune.

Il candidato, inoltre, completi l'elaborato con uno schema del processo scelto non tralasciando la valutazione del dimensionamento di massima.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
CHIMICA NUCLEARE**

Il candidato descriva l'evoluzione dei reattori da quelli di prima generazione a quelli di ultima generazione mettendo in evidenza le differenze di potenzialità, di gestione e di sicurezza.

Il candidato, inoltre, illustri i fondamenti della tecnologia dei reattori di ricerca di ultima generazione, completando la trattazione con uno schema dell'impianto stesso.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Dirazione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
CHIMICO

Il candidato, tenendo conto delle proprie esperienze lavorative, elenchi le operazioni relative a un processo di sintesi industriale di sua scelta, illustrandone i principi teorici e descrivendone i macchinari e le attrezzature necessarie.

Il candidato, inoltre, metta in evidenza come si può gestire praticamente un impianto di sintesi (sviluppo e controllo) e completi l'elaborato con uno schema dell'impianto stesso.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: CONFEZIONE INDUSTRIALE

Un recente articolo apparso sul Corriere della Sera, dal titolo "Vendiamo cultura, non abiti (ma non sappiamo raccontarlo)", offre significativi spunti di riflessione.

Nell'articolo veniva, in particolare, inserito un indicativo inciso: "Se diamo un filo a 4 imprenditori italiani, faranno 4 tessuti diversi; se lo diamo a 4 tedeschi, faranno 4 tessuti uguali".

In queste due frasi sono racchiusi i forti elementi che caratterizzano il "Made in Italy": *creatività, cultura e innovazione*. Di pari è menzionato anche un punto debole: la scarsa abitudine, soprattutto per le aziende che operano nelle fasi produttive iniziali e intermedie della filiera, a servirsi delle leve del Marketing, oggi sempre più necessarie.

Il candidato analizzi, sia con riferimento alla filiera tessile–abbigliamento–moda sia con approfondimenti relativi allo specifico settore produttivo in cui opera, le scelte che riterrebbe opportuno operare per mantenere o migliorare la competitività della sua azienda all'interno dell'attuale scenario.

In particolare si invita il candidato a riflettere sugli ultimi sviluppi della produzione legati:

- al fenomeno del reshoring (ritorno delle produzioni in Italia);
- al rilancio della fascia media di prodotto (legata più alla qualità e alla trasparenza sulla filiera, che non al Brand) ;
- all'evoluzione della comunicazione e dei canali commerciali attraverso il Web, evidenziando come il legame Arte, Cultura, Moda si esprima non solo attraverso il prodotto finale ma tramite tutti i prodotti intermedi di una filiera produttiva che ad ogni livello esprime l'eccellenza.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
COSTRUZIONI AERONAUTICHE**

La sicurezza in campo aeronautico è sempre stata un argomento di fondamentale importanza nella progettazione, costruzione e manutenzione degli aeromobili, anche se talvolta questo aspetto si è scontrato con quello economico connesso alla esasperata concorrenza oggi presente nel mercato aeronautico a tutti i livelli. Il poter coniugare questi aspetti con la salvaguarda dell'essere umano, ha permesso di sviluppare nuove tecniche di progettazione, nuove procedure di verifica e controllo manutentivo dello stato dei componenti di un aeromobile, nuove organizzazioni di lavoro, sviluppo di nuovi materiali, ed infine l'analisi degli aspetti connessi con la fisiologia e i fattori umani del personale operante in campo aeronautico; il tutto sempre più strettamente regolato dalla normativa nazionale ed europea che impone norme organizzative e procedurali abbastanza precise.

Per quanto sopra il candidato, facendo riferimento all'attuale normativa, illustri i criteri di progettazione usati, i nuovi materiali utilizzati, facendo anche riferimenti specifici, le tecniche di manutenzione e controllo previste e gli aspetti connessi con i fattori umani oggi presenti in tutte i settori produttivi e manutentivi in campo aeronautico.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: DISEGNO DI TESSUTI

Un recente articolo apparso sul Corriere della Sera, dal titolo "Vendiamo cultura, non abiti (ma non sappiamo raccontarlo)", offre significativi spunti di riflessione.

Nell'articolo veniva, in particolare, inserito un indicativo inciso: "Se diamo un filo a 4 imprenditori italiani, faranno 4 tessuti diversi; se lo diamo a 4 tedeschi, faranno 4 tessuti uguali".

In queste due frasi sono racchiusi i forti elementi che caratterizzano il "Made in Italy": *creatività, cultura e innovazione*. Di pari è menzionato anche un punto debole: la scarsa abitudine, soprattutto per le aziende che operano nelle fasi produttive iniziali e intermedie della filiera, a servirsi delle leve del Marketing, oggi sempre più necessarie.

Il candidato analizzi, sia con riferimento alla filiera tessile-abbigliamento-moda sia con approfondimenti relativi allo specifico settore produttivo in cui opera, le scelte che riterrebbe opportuno operare per mantenere o migliorare la competitività della sua azienda all'interno dell'attuale scenario.

In particolare si invita il candidato a riflettere sugli ultimi sviluppi della produzione legati:

- al fenomeno del reshoring (ritorno delle produzioni in Italia);
- al rilancio della fascia media di prodotto (legata più alla qualità e alla trasparenza sulla filiera, che non al Brand) ;
- all'evoluzione della comunicazione e dei canali commerciali attraverso il Web, evidenziando come il legame Arte, Cultura, Moda si esprima non solo attraverso il prodotto finale ma tramite tutti i prodotti intermedi di una filiera produttiva che ad ogni livello esprime l'eccellenza.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per l'Istruzione
Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale - Sessione 2016
Indirizzo edile

Seconda prova scritta o scrittografica

In un lotto di terreno pianeggiante di 750 mq (25 X 30). In zona di completamento con $I_f = 0,8$ mc/mq, si intende costruire una villa unifamiliare con caratteristiche di lusso, su due livelli.

L'abitazione dovrà presentare delle forme dinamiche.

Definire il progetto di massima comprendente i seguenti elaborati in scala 1:50:

- Piante
- Almeno due prospetti quotati
- Una sezione nella quale si evidenzino anche le caratteristiche tecnologiche e costruttive
- Pianta delle sistemazioni esterne.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Si vuole realizzare un sistema automatico per mantenere senza appannamento i vetri di una telecabina. L'impianto deve misurare la temperatura e l'umidità relativa interne alla cabina e attivare il riscaldamento del vetro tramite la resistenza presente sulla sua superficie.

Per impedire la condensazione la temperatura interna del vetro deve essere superiore alla temperatura di rugiada (dew point).

Si ha a disposizione un sensore di umidità e temperatura SHT21P Sensirion® il quale fornisce le informazioni relative all'umidità e alla temperatura sotto forma di duty cycle di un'onda quadra, si veda l'estratto del datasheet allegato.

Per il calcolo della temperatura di rugiada (dew point D_p) si possono utilizzare le seguenti equazioni:

$$H = (\log_{10}(RH) - 2) / 0.4343 + (17.62 * T) / (243.12 + T)$$

Dove RH è l'umidità relativa e T è la temperatura in gradi centigradi.

$$D_p = 243.12 * H / (17.62 - H) \quad \text{dew-point}$$

Un secondo sensore di tipo SHT21P Sensirion® è impiegato per misurare la temperatura esterna alla cabina. I dati relativi alle due temperature e all'umidità relativa devono essere inviati ad un dispositivo a microprocessore o PLC che gestisce il sistema e devono essere memorizzate ad intervalli di 20 secondi e inviate alla stazione a valle in corrispondenza dell'arrivo della telecabina. La tensione di alimentazione presente nella telecabina è 24V.

Il candidato, fatte le ipotesi aggiuntive ritenute idonee:

1. Disegni lo schema a blocchi del sistema.
2. Dimensiona i circuiti di condizionamento dei segnali provenienti dai sensori.
3. Indichi l'algoritmo impiegato per valutare il duty cycle dei segnali provenienti dai sensori.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

4. Disegni un diagramma di flusso che spieghi la strategia adottata per attivare il riscaldatore del vetro.
5. Descriva il sistema di comunicazione impiegato per trasmettere i dati alla stazione a valle.
6. Proponga il tipo di strumentazione più idonea per collaudare il funzionamento dei circuiti di condizionamento.
7. Effettui un'analisi di massima dei costi.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

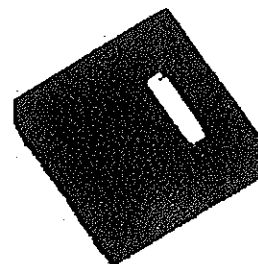
Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Datasheet SHT21P

Humidity and Temperature Sensor IC

- Fully calibrated
- Analog output, PWM interface
- Low power consumption
- Excellent long term stability
- DFN type package – reflow solderable



Product Summary

The SHT21 humidity and temperature sensor of Sensirion has become an industry standard in terms of form factor and intelligence: Embedded in a reflow solderable Dual Flat No leads (DFN) package of 3 x 3mm foot print and 1.1mm height it provides calibrated, linearized sensor signals in analog Pulse Width Modulated (PWM) format.

The SHT2x sensors contain a capacitive type humidity sensor, a band gap temperature sensor and specialized analog and digital integrated circuit – all on a single CMOSens® chip. This yields in an unmatched sensor performance in terms of accuracy and stability as well as minimal power consumption.

PWM signal runs on a base frequency of 120Hz, the data signal is provided on SDA line. Pulling SCL high or low allows for switching between humidity and temperature, respectively. The sensor measures twice per second. The PWM signal may be converted to an analog ratio-metric interface by adding a low pass filter.

Every sensor is individually calibrated and tested. Lot Identification is printed on the sensor.

With this set of features and the proven reliability and long-term stability, the SHT2x sensors offer an outstanding performance-to-price ratio. For testing SHT2x two evaluation kits EK-H4 and EK-H5 are available.

Dimensions

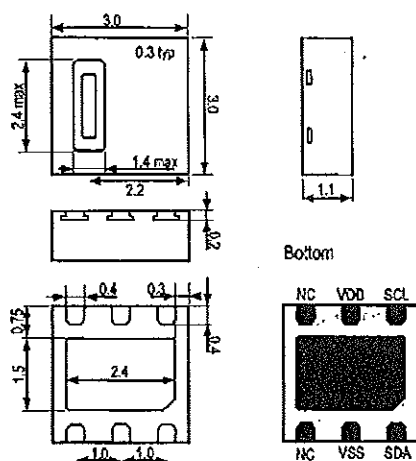


Figure 1: Drawing of SHT21P sensor package, dimensions are given in mm (1mm = 0.039inch), tolerances are ± 0.1 mm. The die pad (center pad) is internally connected to VSS. The NC pads must be left floating. Numbering of EAO pads starts at lower right corner (indicated by notch in die pad) and goes clockwise (compare Table 2).

Sensor Chip

SHT21P features a generation 4C CMOSens® chip. Besides the capacitive relative humidity sensor and the band gap temperature sensor, the chip contains an amplifier, A/D converter, OTP memory and a digital processing unit.

Material Contents

While the sensor itself is made of Silicon the sensors' housing consists of a plated Cu lead-frame and green epoxy-based mold compound. The device is free of Pb, Cd and Hg – hence it is fully RoHS and WEEE compliant.

Additional Information

Additional information such as Application Notes is available from the web page www.sensirion.com/sht21. For more information please contact Sensirion via info@sensirion.com.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Sensor Performance

Relative Humidity

Parameter	Condition	Value	Units
Resolution	12 bit	0.04	%RH
Accuracy	typ	±2.0	%RH
Tolerance ¹	max	see Figure 2	%RH
Repeatability		±0.1	%RH
Hysteresis		±1	%RH
Nonlinearity		<0.1	%RH
Response time ²	τ 63%	8	s
Operating Range	extended ³	0 to 100	%RH
Long Term Drift ⁴	Typ.	< 0.25	%RH/yr

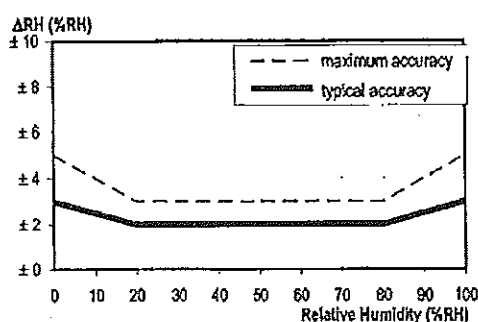


Figure 2 Typical and maximal tolerance at 25°C for relative humidity. For extensive information see Users Guide, Sect. 1.2.

Temperature

Parameter	Condition	Value	Units
Resolution	14 bit	0.01	°C
Accuracy	typ	±0.3	°C
Tolerance ¹	max	see Figure 3	°C
Repeatability		±0.1	°C
Operating Range	extended ³	-40 to 125	°C
Response Time ⁶	τ 63%	5 to 30	s
Long Term Drift ⁷	Typ.	< 0.02	°C/yr

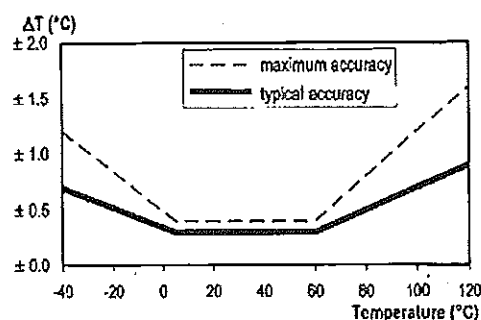


Figure 3 Typical and maximal temperature accuracy tolerance

Electrical Specification

Parameter	Condition	min	typ	max	Units
Supply Voltage, VDD		2.1	3.0	3.6	V
Supply Current, IDD ⁵			180		µA
Power Dissipation ⁵			0.54		mW
PWM frequency	40 °C	108	120	132	Hz
Temperature drift of PWM frequency		-0.07		-0.12	Hz/°C
Measurement Frequency			2		Hz
Switch RH/T on SDA	SCL up → RH; SCL down → T				

Table 1 Electrical specification. For absolute maximum values see Chapter 4.1 of Users Guide.

Packaging Information

Sensor Type	Packaging	Quantity	Order Number
SHT21P	Tape & Reel	400	1-100711-01
	Tape & Reel	1500	1-100700-01
	Tape & Reel	5000	1-100699-01

This datasheet is subject to change and may be amended without prior notice.

¹ Accuracies are tested at Outgoing Quality Control at 25°C and 3.0V. Values exclude hysteresis and long term drift and are applicable to non-condensing environments only.

² Time for achieving 63% of a step function, valid at 25°C and 1 m/s airflow.

³ Normal operating range: 0-80%RH, beyond this limit sensor may read a reversible offset with slow kinetics (+3%RH after 60h at humidity >80%RH). For more details please see Section 1.1 of the Users Guide.

⁴ Typical value for operation in normal RH/T operating range. Max. value is < 0.5 %RH/y. Value may be higher in environments with vaporized solvents, out-gassing tapes, adhesives, packaging materials, etc. For more details please refer to Handling Instructions.

⁵ Values of Supply Current and Power Dissipation are based upon fixed VDD = 3.0V and T = 25°C.

⁶ Response time depends on heat conductivity of sensor substrate.

⁷ Max. value is < 0.04°C/yr.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Datasheet SHT21P

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

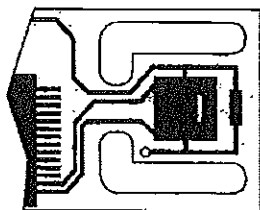


Figure 8 Top view of example of mounted SHT2x with slits milled into PCB to minimize heat transfer.

2.4 Light

The SHT2x is not light sensitive. Prolonged direct exposure to sunshine or strong UV radiation may age the sensor.

2.5 Materials Used for Sealing / Mounting

Many materials absorb humidity and will act as a buffer increasing response times and hysteresis. Materials in the vicinity of the sensor must therefore be carefully chosen. Recommended materials are: Any metals, LCP, POM (Delrin), PTFE (Teflon), PEEK, PP, PB, PPS, PSU, PVDF, PVF.

For sealing and gluing (use sparingly): Use high filled epoxy for electronic packaging (e.g. glob top, underfill), and Silicone. Out-gassing of these materials may also contaminate the sensor (see Section 2.2). Therefore try to add the sensor as a last manufacturing step to the assembly, store the assembly well ventilated after manufacturing or bake at $>50^{\circ}\text{C}$ for 24h to outgas contaminants before packing.

Interface Specifications

Pin	Name	Comment
1	SDA	Data bit-stream
2	VSS	Ground
5	VDD	Supply Voltage
6	SCL	Selector for RH or T
3,4	NC	Not connected

Table 2 SHT21P pin assignment (top view)

2.6 Power Pins (VDD, VSS)

The supply voltage of SHT21P must be in the range of 2.1 – 3.6V, recommended supply voltage is 3.0V. Power supply pins Supply Voltage (VDD) and Ground (VSS) must be decoupled with a 100nF capacitor, that shall be placed as close to the sensor as possible – see Figure 9.

2.7 SCL – Output Selector Pad

SCL is used to select humidity or temperature output. SCL high yields humidity output, SCL low yields temperature output. Please note that a change of SCL will affect the output on SDA after maximal 1.2 seconds.

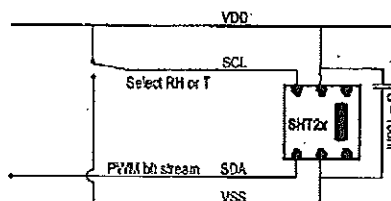


Figure 9 Typical application circuit, including decoupling of VDD and VSS by a capacitor.

2.8 SDA – Bit Stream Pad

On SDA the sensor is providing PWM output. The signal is carrying humidity or temperature data depending on SCL being high or low, respectively. See Table 4 for detailed I/O characteristic of the sensor.

3 Electrical Characteristics

3.1 Absolute Maximum Ratings

The electrical characteristics of SHT21P are defined in Table 1. The absolute maximum ratings as given in Table 3 are stress ratings only and give additional information. Functional operation of the device at these conditions is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect the sensor reliability (e.g. hot carrier degradation, oxide breakdown).



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Datasheet SHT21P

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Parameter	min	max	Units
VDD to VSS	-0.3	5	V
Digital IO Pins (SDA, SCL) to VSS	-0.3	VDD + 0.3	V
Input Current on any Pin	-100	100	mA

Table 3 Electrical absolute maximum ratings

ESD immunity is qualified according to JEDEC JESD22-A114 method (Human Body Model at $\pm 4\text{kV}$), JEDEC JESD22-A115 method (Machine Model $\pm 200\text{V}$) and ESDA ESD-STM5.3.1-1999 and AEC-Q100-011 (Charged Device Model, 750V corner pins, 500V other pins). Latch-up immunity is provided at a force current of $\pm 100\text{mA}$ with $T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$ according to JEDEC JESD78. For exposure beyond named limits the sensor needs additional protection circuit.

3.2 Input / Output Characteristics

The electrical characteristics such as power consumption, low and high level input and output voltages depend on the supply voltage. For proper communication with the sensor it is essential to make sure that signal design is strictly within the limits given in Table 4.

Parameter	min	typ	max	Units
Output Low Voltage, VOL		0		V
Output High Voltage, VOH		VDD		V
Output Sink Current, IOL			40	μA

Table 4 DC characteristics of output pad. VDD = 2.1 V to 3.6 V, $T = -40^\circ\text{C}$ to 125°C , unless otherwise noted.

4 Communication with Sensor

4.1 Start up Sensor

As a first step, the sensor is powered up to VDD (between 2.1V and 3.6V). After power-up, the sensor needs at most 150ms for reaching idle state. During that time SDA is in undefined state. Then the sensor starts measuring and providing data on PWM bit-stream.

4.2 PWM Specification

Pulse Width Modulation runs on a constant frequency and the measured information is provided as duty cycle on that frequency – see Figure 10. Such information is measured humidity for SCL pulled high and temperature for SCL pulled low.

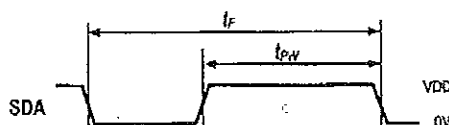


Figure 10 PWM signal. Base frequency runs constantly at approximately 120 Hz, hence t_F is about 8.3ms. The signal is provided on t_{PW} as a ratio of t_F .

The measured data – either humidity or temperature – is provided as ratio of t_{PW} and t_F . t_{PW} shall always be given as ratio of t_F to make it independent of variations of the base frequency.

5 Conversion of Signal Output

Resolution is set to 10 bit relative humidity and 12 bit temperature reading and cannot be changed. The sensor reading is linear and hence it can be converted to a physical value by an easy linear equation.

5.1 Relative Humidity Conversion

With the relative humidity signal output the relative humidity RH is obtained by the following formula (result in %RH):

$$RH = -6 + 125 \cdot \frac{t_{PW}}{t_F}$$

The physical value RH given above corresponds to the relative humidity above liquid water according to World Meteorological Organization (WMO). For relative humidity values above ice RH_i, the values need to be transformed as from relative humidity above water RH_w at a certain temperature t follows – compare also Application Note "Introduction to Humidity":

$$RH_i = RH_w \cdot \exp\left(\frac{\beta_w \cdot t}{\lambda_w + t}\right) / \exp\left(\frac{\beta_i \cdot t}{\lambda_i + t}\right)$$

Units are %RH for relative humidity and $^\circ\text{C}$ for temperature. The corresponding coefficients are defined as follows: $\beta_w = 17.62$, $\lambda_w = 243.12^\circ\text{C}$, $\beta_i = 22.46$, $\lambda_i = 272.62^\circ\text{C}$.

5.2 Temperature Conversion

The temperature T is calculated by inserting the ratio of t_{PW} and t_F into the following formula (result in $^\circ\text{C}$):

$$T = -46.85 + 175.72 \cdot \frac{t_{PW}}{t_F}$$



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: ELETTRONICA INDUSTRIALE

Si vuole realizzare un sistema automatico per mantenere senza appannamento i vetri di una telecabina. L'impianto deve misurare la temperatura e l'umidità relative interne alla cabina e attivare il riscaldamento del vetro tramite la resistenza presente sulla sua superficie.

Per impedire la condensazione la temperatura interna del vetro deve essere superiore alla temperatura di rugiada (dew point).

Si ha a disposizione un sensore di umidità e temperatura SHT21P Sensirion® il quale fornisce le informazioni relative all'umidità e alla temperatura sotto forma di duty cycle di un'onda quadra, si veda l'estratto del datasheet allegato.

Per il calcolo della temperatura di rugiada (dew point Dp) si possono utilizzare le seguenti equazioni:

$$H = (\text{Log}_{10}(\text{RH}) - 2) / 0.4343 + (17.62 * T) / (243.12 + T)$$

Dove RH è l'umidità relativa e T è la temperatura in gradi centigradi.

$$Dp = 243.12 * H / (17.62 - H) \quad \text{dew-point}$$

Un secondo sensore di tipo SHT21P Sensirion® è impiegato per misurare la temperatura esterna alla cabina. I dati relativi alle due temperature e all'umidità relativa devono essere inviati ad un dispositivo a microprocessore o PLC che gestisce il sistema e devono essere mostrate su di un display interno alla telecabina. La tensione di alimentazione presente nella telecabina è 24V.

Il candidato, fatte le ipotesi aggiuntive ritenute idonee:

1. Disegni lo schema a blocchi del sistema.
2. Dimensioni i circuiti di condizionamento dei segnali provenienti dai sensori.
3. Indichi l'algoritmo impiegato per valutare il duty cycle dei segnali provenienti dai sensori.
4. Disegni un diagramma di flusso che spieghi la strategia adottata per attivare il riscaldatore del vetro.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

5. Descriva il collegamento impiegato tra il controllore e il display.
6. Proponga il tipo di strumentazione più idonea per collaudare il funzionamento dei circuiti di condizionamento.
7. Effettui un'analisi di massima dei costi.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

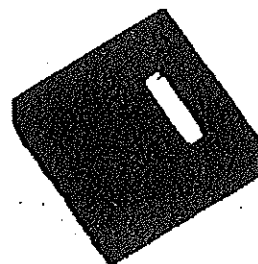
Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Datasheet SHT21P

Humidity and Temperature Sensor IC

- Fully calibrated
- Analog output, PWM interface
- Low power consumption
- Excellent long term stability
- DFN type package – reflow solderable



Product Summary

The SHT21 humidity and temperature sensor of Sensirion has become an industry standard in terms of form factor and intelligence: Embedded in a reflow solderable Dual Flat No leads (DFN) package of 3 x 3mm foot print and 1.1mm height it provides calibrated, linearized sensor signals in analog Pulse Width Modulated (PWM) format.

The SHT2x sensors contain a capacitive type humidity sensor, a band gap temperature sensor and specialized analog and digital integrated circuit – all on a single CMOSens® chip. This yields in an unmatched sensor performance in terms of accuracy and stability as well as minimal power consumption.

PWM signal runs on a base frequency of 120Hz, the data signal is provided on SDA line. Pulling SCL high or low allows for switching between humidity and temperature, respectively. The sensor measures twice per second. The PWM signal may be converted to an analog ratio-metric interface by adding a low pass filter.

Every sensor is individually calibrated and tested. Lot Identification is printed on the sensor.

With this set of features and the proven reliability and long-term stability, the SHT2x sensors offer an outstanding performance-to-price ratio. For testing SHT2x two evaluation kits EK-H4 and EK-H5 are available.

Dimensions

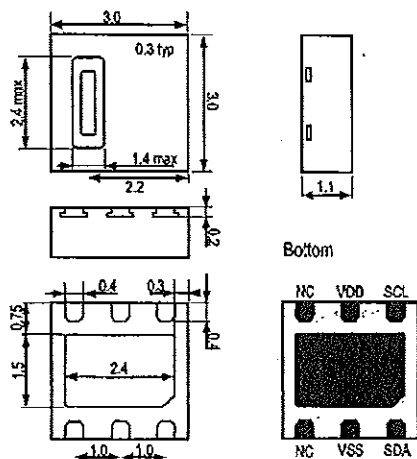


Figure 1: Drawing of SHT21P sensor package, dimensions are given in mm (1mm = 0.039inch), tolerances are ± 0.1 mm. The die pad (center pad) is internally connected to VSS. The NC pads must be left floating. Numbering of E/O pads starts at lower right corner (indicated by notch in die pad) and goes clockwise (compare Table 2).

Sensor Chip

SHT21P features a generation 4C CMOSens® chip. Besides the capacitive relative humidity sensor and the band gap temperature sensor, the chip contains an amplifier, A/D converter, OTP memory and a digital processing unit.

Material Contents

While the sensor itself is made of Silicon the sensors' housing consists of a plated Cu lead-frame and green epoxy-based mold compound. The device is free of Pb, Cd and Hg – hence it is fully RoHS and WEEE compliant.

Additional Information

Additional information such as Application Notes is available from the web page www.sensirion.com/sht21. For more information please contact Sensirion via info@sensirion.com.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Sensor Performance

Relative Humidity

Parameter	Condition	Value	Units
Resolution	12 bit	0.04	%RH
Accuracy tolerance ¹	typ	±2.0	%RH
	max	see Figure 2	%RH
Repeatability		±0.1	%RH
Hysteresis		±1	%RH
Nonlinearity		<0.1	%RH
Response Time ²	τ 63%	8	s
Operating Range	extended ³	0 to 100	%RH
Long Term Drift ⁴	Typ.	< 0.25	%RH/yr

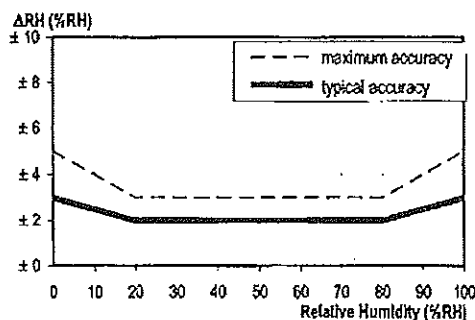


Figure 2 Typical and maximal tolerance at 25°C for relative humidity. For extensive information see Users Guide, Sect. 1.2.

Electrical Specification

Parameter	Condition	min	typ	max	Units
Supply Voltage, VDD		2.1	3.0	3.6	V
Supply Current, IDD ⁵			180		μA
Power Dissipation ⁵			0.54		mW
PWM frequency	40 °C	108	120	132	Hz
Temperature drift of PWM frequency		-0.07		-0.12	Hz/°C
Measurement Frequency			2		Hz
Switch RH/T on SDA	SCL up → RH; SCL down → T				

Table 1 Electrical specification. For absolute maximum values see Chapter 4.1 of Users Guide.

¹ Accuracies are tested at Outgoing Quality Control at 25°C and 3.0V. Values exclude hysteresis and long term drift and are applicable to non-condensing environments only.

² Time for achieving 63% of a step function, valid at 25°C and 1 m/s airflow.

³ Normal operating range: 0-80%RH, beyond this limit sensor may read a reversible offset with slow kinetics (+3%RH after 60h at humidity >80%RH). For more details please see Section 1.1 of the Users Guide.

Temperature

Parameter	Condition	Value	Units
Resolution	14 bit	0.01	°C
Accuracy tolerance ¹	typ	±0.3	°C
	max	see Figure 3	°C
Repeatability		±0.1	°C
Operating Range	extended ³	-40 to 125	°C
Response Time ⁶	τ 63%	5 to 30	s
Long Term Drift ⁷	Typ.	< 0.02	°C/yr

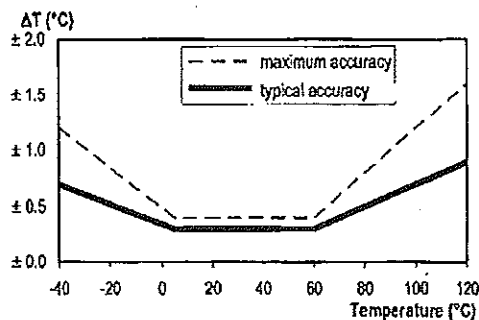


Figure 3 Typical and maximal temperature accuracy tolerance

Packaging Information

Sensor Type	Packaging	Quantity	Order Number
SHT21P	Tape & Reel	400	1-100711-01
	Tape & Reel	1500	1-100700-01
	Tape & Reel	5000	1-100699-01

This datasheet is subject to change and may be amended without prior notice.

⁴ Typical value for operation in normal RH/T operating range. Max. value is < 0.5 %RH/yr. Value may be higher in environments with vaporized solvents, out-gassing tapes, adhesives, packaging materials, etc. For more details please refer to Handling Instructions.

⁵ Values of Supply Current and Power Dissipation are based upon fixed VDD = 3.0V and T = 25°C.

⁶ Response time depends on heat conductivity of sensor substrate.

⁷ Max. value is < 0.04°C/yr.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Datasheet SHT21P

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

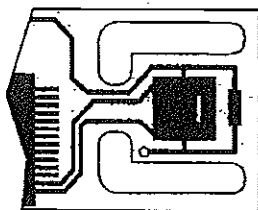


Figure 8 Top view of example of mounted SHT2x with slits milled into PCB to minimize heat transfer.

2.4 Light

The SHT2x is not light sensitive. Prolonged direct exposure to sunshine or strong UV radiation may age the sensor.

2.5 Materials Used for Sealing / Mounting

Many materials absorb humidity and will act as a buffer increasing response times and hysteresis. Materials in the vicinity of the sensor must therefore be carefully chosen. Recommended materials are: Any metals, LCP, POM (Delrin), PTFE (Teflon), PEEK, PP, PB, PPS, PSU, PVDF, PVF.

For sealing and gluing (use sparingly): Use high filled epoxy for electronic packaging (e.g. glob top, underfill), and Silicone. Out-gassing of these materials may also contaminate the sensor (see Section 2.2). Therefore try to add the sensor as a last manufacturing step to the assembly, store the assembly well ventilated after manufacturing or bake at $>50^{\circ}\text{C}$ for 24h to outgas contaminants before packing.

Interface Specifications

Pin	Name	Comment
1	SDA	Data bit-stream
2	VSS	Ground
5	VDD	Supply Voltage
6	SCL	Selector for RH or T
3,4	NC	Not connected

Table 2 SHT21P pin assignment (top view)

2.6 Power Pins (VDD, VSS)

The supply voltage of SHT21P must be in the range of 2.1 – 3.6V, recommended supply voltage is 3.0V. Power supply pins Supply Voltage (VDD) and Ground (VSS) must be decoupled with a 100nF capacitor, that shall be placed as close to the sensor as possible – see Figure 9.

2.7 SCL – Output Selector Pad

SCL is used to select humidity or temperature output. SCL high yields humidity output, SCL low yields temperature output. Please note that a change of SCL will affect the output on SDA after maximal 1.2 seconds.

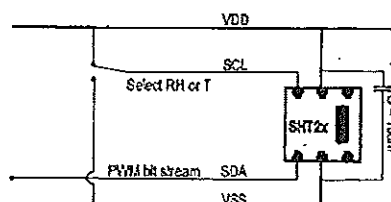


Figure 9 Typical application circuit, including decoupling of VDD and VSS by a capacitor.

2.8 SDA – Bit Stream Pad

On SDA the sensor is providing PWM output. The signal is carrying humidity or temperature data depending on SCL being high or low, respectively. See Table 4 for detailed I/O characteristic of the sensor.

3 Electrical Characteristics

3.1 Absolute Maximum Ratings

The electrical characteristics of SHT21P are defined in Table 1. The absolute maximum ratings as given in Table 3 are stress ratings only and give additional information. Functional operation of the device at these conditions is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect the sensor reliability (e.g. hot carrier degradation, oxide breakdown).



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Datasheet SHT21P

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Parameter	min	max	Units
VDD to VSS	-0.3	5	V
Digital IO Pins (SDA, SCL) to VSS	-0.3	VDD + 0.3	V
Input Current on any Pin	-100	100	mA

Table 3 Electrical absolute maximum ratings

ESD immunity is qualified according to JEDEC JESD22-A114 method (Human Body Model at $\pm 4\text{kV}$), JEDEC JESD22-A115 method (Machine Model $\pm 200\text{V}$) and ESDA ESD-STM5.3.1-1999 and AEC-Q100-011 (Charged Device Model, 750V corner pins, 500V other pins). Latch-up immunity is provided at a force current of $\pm 100\text{mA}$ with $T_{amb} = 125^\circ\text{C}$ according to JEDEC JESD78. For exposure beyond named limits the sensor needs additional protection circuit.

3.2 Input / Output Characteristics

The electrical characteristics such as power consumption, low and high level input and output voltages depend on the supply voltage. For proper communication with the sensor it is essential to make sure that signal design is strictly within the limits given in Table 4.

Parameter	min	typ	max	Units
Output Low Voltage, VOL		0		V
Output High Voltage, VOH		VDD		V
Output Sink Current, IOL			40	μA

Table 4 DC characteristics of output pad. VDD = 2.1 V to 3.6 V, $T = -40^\circ\text{C}$ to 125°C , unless otherwise noted.

4 Communication with Sensor

4.1 Start up Sensor

As a first step, the sensor is powered up to VDD (between 2.1V and 3.6V). After power-up, the sensor needs at most 150ms for reaching Idle state. During that time SDA is in undefined state. Then the sensor starts measuring and providing data on PWM bit-stream.

4.2 PWM Specification

Pulse Width Modulation runs on a constant frequency and the measured information is provided as duty cycle on that frequency – see Figure 10. Such information is measured humidity for SCL pulled high and temperature for SCL pulled low.

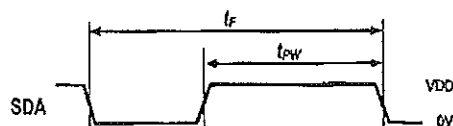


Figure 10 PWM signal. Base frequency runs constantly at approximately 120 Hz, hence t_f is about 8.3ms. The signal is provided on t_{PW} as a ratio of t_f .

The measured data – either humidity or temperature – is provided as ratio of t_{PW} and t_f . t_{PW} shall always be given as ratio of t_f to make it independent of variations of the base frequency.

5 Conversion of Signal Output

Resolution is set to 10 bit relative humidity and 12 bit temperature reading and cannot be changed. The sensor reading is linear and hence it can be converted to a physical value by an easy linear equation.

5.1 Relative Humidity Conversion

With the relative humidity signal output the relative humidity RH is obtained by the following formula (result in %RH):

$$RH = -6 + 125 \cdot \frac{t_{PW}}{t_f}$$

The physical value RH given above corresponds to the relative humidity above liquid water according to World Meteorological Organization (WMO). For relative humidity values above ice RH_i the values need to be transformed as from relative humidity above water RH_w at a certain temperature t follows – compare also Application Note "Introduction to Humidity":

$$RH_i = RH_w \cdot \exp\left(\frac{\beta_w \cdot t}{\lambda_w + t}\right) / \exp\left(\frac{\beta_i \cdot t}{\lambda_i + t}\right)$$

Units are %RH for relative humidity and $^\circ\text{C}$ for temperature. The corresponding coefficients are defined as follows: $\beta_w = 17.62$, $\lambda_w = 243.12^\circ\text{C}$, $\beta_i = 22.46$, $\lambda_i = 272.62^\circ\text{C}$.

5.2 Temperature Conversion

The temperature T is calculated by inserting the ratio of t_{PW} and t_f into the following formula (result in $^\circ\text{C}$):

$$T = -46.85 + 175.72 \cdot \frac{t_{PW}}{t_f}$$



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE

Una struttura adibita a nido d'infanzia occupa una superficie complessiva di circa 500 m² distribuita su due piani e presenta le seguenti utenze principali:

- piano terra: lavanderia, spogliatoio del personale;
cucina, sala refettorio;
vano tecnico, servizi igienici.
- primo piano: sala dormitorio;
salone intrattenimento/giochi;
servizi igienici.

La fornitura di energia elettrica è integrata con un sistema fotovoltaico installato in copertura, costituito da 5 stringhe di 16 moduli descritti in catalogo con le seguenti specifiche a 25°C:

tensione a vuoto:	36.8 V	(coefficiente di temperatura +0.11%/°C)
tensione alla massima potenza:	28.5 V	
corrente di corto circuito:	8.06 A	(coefficiente di temperatura -0.38%/°C)
corrente alla massima potenza:	7.05 A	

L'impianto elettrico è alimentato dalla rete di distribuzione in bt e la corrente di corto circuito nel punto di consegna situato nel vano tecnico è pari a 10 kA.

Il candidato, fatte le ipotesi aggiuntive ritenuti utili per meglio definire l'utenza:

1. Definisca le caratteristiche della fornitura di energia elettrica e lo schema a blocchi della distribuzione.
2. Definisca lo schema elettrico del quadro generale e delle apparecchiature in esso previste.
3. Dimensioni le condutture elettriche principali con le relative protezioni.
4. Predisponga l'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza.
5. Definisca lo schema elettrico e le principali apparecchiature del campo fotovoltaico.
6. Definisca la costituzione e le caratteristiche di un sistema di rivelatori di gas, fumo e sensori antintrusione da collocare nel locale cucina.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Il candidato, infine, imposti una relazione tecnica di studio e di progettazione dell'impianto elettrico illustrando i criteri seguiti nella scelta delle soluzioni adottate e le caratteristiche dei componenti elettrici utilizzati.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: ELETTROTECNICA

Una struttura adibita a nido d'infanzia occupa una superficie complessiva di circa 500 m² distribuita su due piani e presenta le seguenti utenze principali:

- piano terra: lavanderia, spogliatoio del personale;
cucina, sala refettorio;
vano tecnico, servizi igienici.
- primo piano: sala dormitorio;
salone intrattenimento/giochi;
servizi igienici.

La fornitura di energia elettrica è integrata con un sistema fotovoltaico installato in copertura, costituito da 5 stringhe di 16 moduli descritti in catalogo con le seguenti specifiche a 25°C:

tensione a vuoto:	36.8 V	(coefficiente di temperatura +0.11%/°C)
tensione alla massima potenza:	28.5 V	
corrente di corto circuito:	8.06 A	(coefficiente di temperatura -0.38%/°C)
corrente alla massima potenza:	7.05 A	

L'impianto elettrico è alimentato dalla rete di distribuzione in bt e la corrente di corto circuito nel punto di consegna situato nel vano tecnico è pari a 10 kA.

Il candidato, fatte le ipotesi aggiuntive ritenute utili per meglio definire l'utenza:

1. Definisca le caratteristiche della fornitura di energia elettrica e lo schema a blocchi della distribuzione.
2. Definisca lo schema elettrico del quadro generale e delle apparecchiature in esso previste.
3. Dimensioni le condutture elettriche principali con le relative protezioni.
4. Predisponga l'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza.
5. Definisca lo schema elettrico e le principali apparecchiature del campo fotovoltaico.

Il candidato, infine, imposti una relazione tecnica di studio e di progettazione dell'impianto elettrico illustrando i criteri seguiti nella scelta delle soluzioni adottate e le caratteristiche dei componenti elettrici utilizzati.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università
e della Ricerca*

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA
PROFESSIONE DI PERITO INDUSTRIALE

SESSIONE 2016

Indirizzo ENERGIA NUCLEARE

Seconda prova scritta

E' ampiamente noto che la manipolazione di materiali radioattivi deve avvenire in condizioni tali da garantire la sicurezza dei lavoratori che operano tali manipolazioni unitamente alle precauzioni affinché non si verifichino fughe di materiale radioattivo che possano interessare le popolazioni circostanti.

Il candidato illustri le metodologie e le tecniche da seguire:

- a) in caso di sorgenti radioattive sigillate (dal D.L. 230/95 art. 4 lettera g - sorgenti formate da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide, o sigillate in un involucro inattivo che presenti una resistenza sufficiente per evitare, in condizioni normali di impiego, dispersione di materie radioattive superiore ai valori stabiliti dalle norme di buona tecnica applicabili).
- b) in caso di sostanze radioattive in forma aperta (dal D.L. 230/95 art. 4 lettera g - qualsiasi sorgente che non corrisponde alle caratteristiche o ai requisiti della sorgente sigillata).

Si indichino successivamente i parametri da tenere sotto controllo e gli strumenti di misura in entrambi i casi a) e b) citati.

Il candidato approfondisca una situazione particolare di sua conoscenza illustrando anche con l'ausilio di schemi tecnici la strumentazione che ritiene sia maggiormente idonea e le procedure da seguire, giustificando sempre le proprie scelte.

Durata massima della prova: 8 ore.

Durante la prova è consentito l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e raccolte di leggi e norme non commentate.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università
e della Ricerca*

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA
PROFESSIONE DI PERITO INDUSTRIALE

SESSIONE 2016

Indirizzo FISICA INDUSTRIALE

Seconda prova scritta

Si deve ristrutturare un complesso turistico situato in una località marina. Il complesso è costituito da 20 unità abitative in muratura e da un edificio centrale costituito da una reception, un ristorante con relativa cucina, un bar, una sala di intrattenimento, una piscina con annessi spogliatoi, un magazzino e servizi igienici.

Il candidato, dopo aver indicativamente ricavato le dimensioni della struttura e considerando che il bar e il ristorante sono aperti durante l'intero anno, fatte le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie:

- indichi, con riferimento alla normativa vigente, quali sono le principali grandezze fisiche da valutare e in particolare modo quelle termiche calcolando poi la potenza termica necessaria per il funzionamento del complesso;
- descriva, nell'ottica di conseguire l'ottimizzazione dell'efficienza energetica del complesso, gli accorgimenti che ritiene più opportuni con particolare riferimento al sistema di condizionamento dell'intero complesso;
- valuti l'utilità dell'installazione di pannelli solari e determini di conseguenza la parte dell'impianto elettrico alimentabile da quelli fotovoltaici;
- descriva un sistema in grado di controllare la temperatura e l'umidità nelle stanze, mantenendole all'interno di un intervallo prefissato;
- illustri le tipologie e le tecniche di analisi da effettuare per mantenere pulita e priva di batteri l'acqua della piscina.

Il candidato illustri inoltre, con una relazione tecnica, i criteri seguiti nella scelta delle soluzioni progettuali adottate.

Durata massima della prova: 8 ore.

Durante la prova è consentito l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e raccolte di leggi e norme non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
INDUSTRIA CARTARIA

Il candidato in riferimento ai moderni processi riguardanti le diverse fasi che costituiscono il ciclo complessivo di produzione della carta e tenendo conto anche delle proprie esperienze professionali descriva l'impatto ambientale connesso ai vari momenti del ciclo produttivo e le tecniche per ridurre gli effetti. Il candidato completi l'elaborato facendo riferimento alle tecniche delle analisi chimiche necessarie per questo scopo.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
INDUSTRIA MINERARIA**

Il candidato, avvalendosi del metodo di coltivazione a gradone multiplo, produca tutti gli elaborati necessari per la verifica dell'andamento della coltivazione nel tempo, sino al recupero ambientale dell'area, di un giacimento di calcare sito in una area collinare di circa 12 ettari compresa tra le quote 450 m. s.l.m. e 680 m. s.l.m.

La produzione della cava sarà utilizzata in un impianto di frantumazione e vagliatura per inerti, del quale il candidato dovrà dare indicazioni e fornire lo schema.

Per il calcolo della volata utilizzare i seguenti dati :

- Diametro dei fori 76 mm
- Rapporto $\Phi_f/\Phi_c = 1,05$
- Altezza del gradone $H = 12$ m
- Inclinazione gradone rispetto alla verticale 15°
- Pezzatura 0,60 m

Roccia :

- $\rho_r = 2.650$ kg/m³
- $\varepsilon_{ss} = 1,46 * 10^{-3}$ MJ/m²
- $C = 4.350$ m/s

Esplosivo :

- $\rho_e = 1.150$ kg/m³
- $\varepsilon = 3.52$ MJ/kg
- $D = 4.200$ m/s

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per l'Istruzione
Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA
PROFESSIONE DI PERITO INDUSTRIALE
SESSIONE 2016

Indirizzo: INDUSTRIA OTTICA

SECONDA PROVA SCRITTA

Il candidato descriva, in modo completo e dettagliato:

- il principio fisico di funzionamento di un microscopio ottico;
- le varie tipologie di materiali che sono attualmente a disposizione per la costruzione di una lente da microscopio, evidenziandone caratteristiche fisico-chimiche, pregi e difetti;
- le aberrazioni che possono originarsi e le metodologie di contenimento dei relativi effetti;
- le tipologie di misure ottiche a cui sottoporre lo strumento per verificarne le caratteristiche;
- i controlli che vengono effettuati sia durante la lavorazione dei componenti ottici del microscopio, sia sul prodotto finito, con riferimento alle normative comunitarie vigenti.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: 8 ore

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti, la consultazione di manuali tecnici e la raccolta di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: INDUSTRIA TESSILE

Un recente articolo apparso sul Corriere della Sera, dal titolo "Vendiamo cultura, non abiti (ma non sappiamo raccontarlo)", offre significativi spunti di riflessione.

Nell'articolo veniva, in particolare, inserito un indicativo inciso: "Se diamo un filo a 4 imprenditori italiani, faranno 4 tessuti diversi; se lo diamo a 4 tedeschi, faranno 4 tessuti uguali".

In queste due frasi sono racchiusi i forti elementi che caratterizzano il "Made in Italy": *creatività, cultura e innovazione*. Di pari è menzionato anche un punto debole: la scarsa abitudine, soprattutto per le aziende che operano nelle fasi produttive iniziali e intermedie della filiera, a servirsi delle leve del Marketing, oggi sempre più necessarie.

Il candidato analizzi, sia con riferimento alla filiera tessile-abbigliamento-moda sia con approfondimenti relativi allo specifico settore produttivo in cui opera, le scelte che riterrebbe opportuno operare per mantenere o migliorare la competitività della sua azienda all'interno dell'attuale scenario.

In particolare si invita il candidato a riflettere sugli ultimi sviluppi della produzione legati:

- al fenomeno del reshoring (ritorno delle produzioni in Italia);
- al rilancio della fascia media di prodotto (legata più alla qualità e alla trasparenza sulla filiera, che non al Brand) ;
- all'evoluzione della comunicazione e dei canali commerciali attraverso il Web, evidenziando come il legame Arte, Cultura, Moda si esprima non solo attraverso il prodotto finale ma tramite tutti i prodotti intermedi di una filiera produttiva che ad ogni livello esprime l'eccellenza.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

***Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato***

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: INDUSTRIA TINTORIA

Fino agli anni 1930-40 le fibre tessili impiegate erano esclusivamente di origine naturale, ma a partire da quei decenni la produzione di fibre di sintesi fabbricate dall'uomo ha conosciuto un incremento esponenziale che ha portato attualmente la loro percentuale di utilizzo a circa il 60% del totale. Tali fibre, infatti, non solo vengono utilizzate in mista con quelle naturali per migliorare alcune caratteristiche del prodotto finito, ma hanno trovato un loro impiego specifico quando vengono utilizzate da sole: si pensi per esempio ai tessuti di *pile*, ai tessuti *flame retardant*, ai tessuti per l'arredo di aeroplani o di treni, per non parlare di tessuti tecnici per indumenti protettivi.

La tintura di queste fibre, chimicamente ben diverse da quelle naturali, ha imposto una serie di rivoluzioni sia della struttura dei coloranti che delle tecniche di tintura fino ad allora impiegate.

Il candidato, sulla base delle proprie esperienze, esponga quali sono state le più importanti modifiche operate sulle tradizionali tecniche di tintura utilizzate per le fibre naturali, allo scopo di adeguarle alle nuove esigenze.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
INDUSTRIE CEREALICOLE**

Il candidato illustri le problematiche pratiche in relazione alle tecniche agrologiche (governo delle acque e colmate di monte, terrazzamenti, scasso, ripuntatura, ravagliatura).

Il candidato inoltre descriva, tenendo conto delle proprie esperienze professionali, una tecnica a sua scelta e completi l'elaborato con il relativo schema.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell' Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l' Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
INDUSTRIE METALMECCANICHE**

Si devono costruire alberi a camme per motori a combustione interna destinati ad autotrazione in lotti di 10000 pezzi dopo aver ipotizzato il numero di valvole per cilindro ed il numero di cilindri.

Il candidato, dopo aver disegnato uno schizzo di massima e aver stabilito il materiale/ i materiali da utilizzare, giustificando sinteticamente le ragioni di tale scelta, descriva l'intero ciclo di lavorazione, indicando in dettaglio le macchine ed attrezzature da impiegare.

Descriva poi i trattamenti termici a cui sono sottoposti gli alberi a camme.

Inoltre, tenendo conto della dislocazione delle principali macchine ed attrezzature, elabori il layout di impianto.

Durata della prova: 8 ore

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: INFORMATICA

L'ente per il controllo e la vigilanza dei Parchi Naturali nelle regioni italiane commissiona lo sviluppo di un sistema informativo per la gestione del transito dei veicoli all'interno dei Parchi con itinerario ad Anello (PA), nei quali il punto di ingresso e quello di uscita coincidono e l'accesso è regolamentato dal pagamento di un ticket. Ogni PA è caratterizzato da una struttura adibita a biglietteria (STAZIONE) che separa la corsia di ingresso (CIN) da quella di uscita (COUT); il veicolo in ingresso attraversa la fotocellula FIN che permette di segnalare al sistema di controllo della STAZIONE una nuova presenza nel parco, mentre la fotocellula FOUT posizionata sulla corsia COUT segnala l'uscita del veicolo; all'interno del PA possono circolare contemporaneamente un certo numero di veicoli in base allo sviluppo in Km (che per ogni PA non è superiore a 20 Km), come riportato nella seguente tabella:

Sviluppo in Km	N° massimo di veicoli ammessi contemporaneamente	Tempo massimo prima della segnalazione di allarme
10	120	20 minuti
15	180	25 minuti
20	240	30 minuti

Ogni veicolo in uscita diminuisce il numero di presenze contemporanee lungo il tragitto. Quando viene raggiunto il numero massimo di veicoli all'interno del parco, il sistema di controllo blocca l'ingresso di altri veicoli e attiva un contatore di attesa fino all'eventuale raggiungimento del tempo massimo come riportato in tabella: se alla scadenza del periodo il numero massimo di veicoli non è diminuito (quindi nessuno dei veicoli entrati è uscito) si attiva un segnale di allarme che provoca l'intervento della squadra di soccorso presente in STAZIONE (per controllare e/o gestire eventuali incidenti o anomalie lungo il percorso). Un pannello video posto all'ingresso del parco, segnala il numero di auto presenti sul totale ammesso e lo stato di eventuale "ATTESA" per l'ingresso o di "ALLARME CIRCOLAZIONE" nel caso descritto in precedenza.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Il sistema di gestione presente in ogni STAZIONE dovrà registrare costantemente lo stato dei transiti e la situazione in generale:

- DATA/ORA INGRESSO/USCITA di ogni VEICOLO.
- NUMERO VEICOLI presenti sul totale.
- STATO ALLARME ON/OFF.
- VALORE DEL CONTATORE.
- DATA/ORA ON/OFF ALLARME.
- CAUSALE ALLARME (descrizione della causa che ha generato l'allarme)

Presso il Centro Elaborazione Dati (CED) dell'Ente Parchi sarà installato un sistema gestionale che avrà il compito di acquisire i dati dalle varie STAZIONI e memorizzarli in un database centrale, con lo scopo di favorire il controllo in tempo reale e la gestione dei vari PA.

L'accesso alle funzioni del nuovo sistema informativo dovrà essere possibile sia attraverso dispositivi locali all'infrastruttura che per mezzo di quelli remoti (smartphone, tablet, notebook, ...).

La direzione dell'Ente Parchi prevede che le informazioni sullo stato dei vari PA risultino diversificate in base ai ruoli e quindi limitate attraverso alcuni livelli di accesso:

Y Supervisor: il responsabile che controlla e gestisce lo stato di funzionamento dell'intero sistema, garantisce un accesso sicuro alle informazioni in esso contenute, realizza report sullo stato della circolazione nei PA e su altre informazioni richieste dalla dirigenza.

Y Controller: accesso all'area di gestione degli ALLARMI dei vari PA da parte dei responsabili del coordinamento delle varie squadre di assistenza, attraverso credenziali rilasciate dal Supervisor del sistema informativo.

Y Technical Operator: accesso ad un'area di gestione specifica di ogni PA, riservata all'inserimento delle informazioni di ogni intervento di assistenza svolto, da parte del personale della squadra di intervento che opera in quello specifico PA.

Il candidato, dopo aver delineato opportune ipotesi aggiuntive,

- Individui le possibili soluzioni per l'implementazione del sistema di acquisizione e gestione dati presente in ogni STAZIONE e scelga quella che, a suo motivato giudizio, è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate.
- Individui le possibili soluzioni per l'implementazione del sistema informativo centrale presso il CED, che si occuperà dell'acquisizione e della gestione dei flussi dati ricevuti e scelga quella che, a suo motivato giudizio, è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate.
- Individui le possibili soluzioni per la trasmissione dei dati dalle STAZIONI dei vari PA al sistema centrale presso il CED e scelga quella che, a suo motivato giudizio, è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

- Rappresenti graficamente l'architettura di rete dell'intero sistema (STAZIONI e CED) fornendo gli elementi essenziali che caratterizzano le parti principali dello stesso e indichi una soluzione per garantire la continuità del servizio dei sistemi locali e di quello centrale nel caso in cui si verifichi un black-out.
- Progetti il sistema di archiviazione ed elaborazione dei dati utilizzando il modello di rappresentazione Entità Relazioni e il corrispondente schema logico
- Realizzi le seguenti interrogazioni espresse in linguaggio SQL:
 - 1) Visualizzare il numero di veicoli transitati in un certo periodo di tempo (ore, giorni, settimane, mesi) in ogni PA di ciascuna regione.
 - 2) Calcolare per ogni regione, il numero di allarmi ATTIVATI in ogni singolo PA nell'arco di un mese in ordine per nome di PA e data.
 - 3) Visualizzare per ogni PA di ogni regione, tutte le informazioni delle registrazioni di transito che non hanno generato allarme, ma con un valore di contatore > 0 e inferiore al valore massimo per quel PA (ad es: per un PA con sviluppo 15 km, il contatore parte e al 23-esimo minuto un veicolo esce, disattivando così il possibile allarme a 2 minuti dallo scadere).
 - 4) Visualizzare, per ogni PA, tutte le informazioni relative allo stato dei transiti di una settimana, dal lunedì al venerdì, in ordine di data/ora.
 - 5) Calcolare per ogni PA, quante volte in una giornata il flusso dei veicoli in transito ogni ora ha superato l'80% del massimo consentito.
 - 6) Visualizzare, per ogni regione, tra tutti i PA con le stesse caratteristiche di sviluppo in Km, quelli che hanno registrato il minor numero di accessi negli ultimi 30 giorni.
- Codifichi in un linguaggio di programmazione a scelta un segmento significativo del progetto realizzato.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: MAGLIERIA

Un recente articolo apparso sul Corriere della Sera, dal titolo "Vendiamo cultura, non abiti (ma non sappiamo raccontarlo)", offre significativi spunti di riflessione.

Nell'articolo veniva, in particolare, inserito un indicativo inciso: "Se diamo un filo a 4 imprenditori italiani, faranno 4 tessuti diversi; se lo diamo a 4 tedeschi, faranno 4 tessuti uguali".

In queste due frasi sono racchiusi i forti elementi che caratterizzano il "Made in Italy": *creatività, cultura e innovazione*. Di pari è menzionato anche un punto debole: la scarsa abitudine, soprattutto per le aziende che operano nelle fasi produttive iniziali e intermedie della filiera, a servirsi delle leve del Marketing, oggi sempre più necessarie.

Il candidato analizzi, sia con riferimento alla filiera tessile-abbigliamento-moda sia con approfondimenti relativi allo specifico settore produttivo in cui opera, le scelte che riterrebbe opportuno operare per mantenere o migliorare la competitività della sua azienda all'interno dell'attuale scenario.

In particolare si invita il candidato a riflettere sugli ultimi sviluppi della produzione legati:

- al fenomeno del reshoring (ritorno delle produzioni in Italia);
- al rilancio della fascia media di prodotto (legata più alla qualità e alla trasparenza sulla filiera, che non al Brand);
- all'evoluzione della comunicazione e dei canali commerciali attraverso il Web, evidenziando come il legame Arte, Cultura, Moda si esprima non solo attraverso il prodotto finale ma tramite tutti i prodotti intermedi di una filiera produttiva che ad ogni livello esprime l'eccellenza.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
MECCANICA DI PRECISIONE

In un'azienda di medie dimensioni, specializzata in lavorazioni meccaniche di precisione, si deve organizzare un laboratorio metrologico per misure di alta precisione. Il candidato descriva, anche avvalendosi di schizzi e schemi, come organizzerebbe tale reparto, indicando macchine e strumenti che ritiene debbano essere impiegati e le loro caratteristiche di utilizzo. L'elaborato dovrà contenere una relazione in cui siano trattati i temi di concetto di misura, teoria degli errori e proprietà metrologiche degli strumenti.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

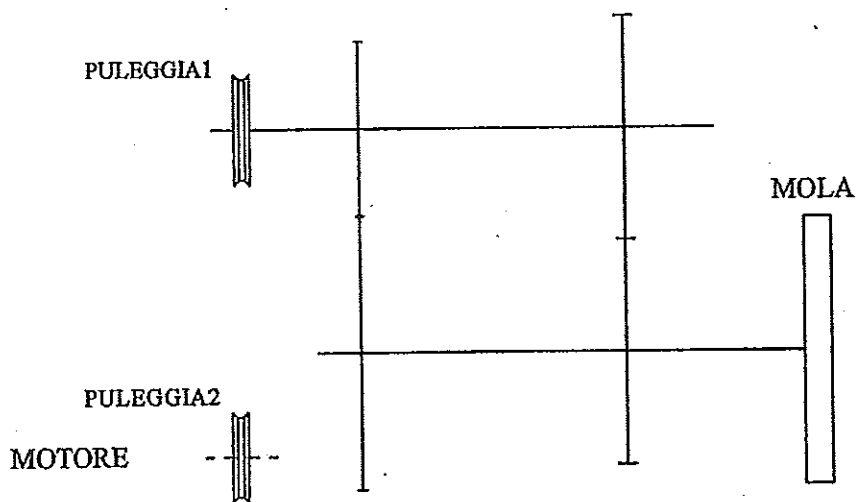
Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

**Seconda prova scritta o scritto-grafica
MECCANICA NUOVO ORDINAMENTO**

Una mola di durezza R, grana 50 e diametro $D=400\text{mm}$ è utilizzata per la lavorazione di superfici piane per le quali è richiesta una finitura superficiale di 0.02mm . Per tale utensile, dalle tabelle fornite dal costruttore, si ricava un valore massimo della velocità periferica di 33m/s , mentre le velocità ottimali di lavorazione sono comprese fra 26m/s e 32m/s . Allo scopo di consentire che la velocità periferica della mola non si discosti troppo da quelle ottimali in seguito alla riduzione del suo diametro dovuta all'usura, è presente un cambio di velocità che consente il funzionamento a due differenti regimi di rotazione. Lo schema della testa portamola è riportato in figura.



Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
MECCANICA NUOVO ORDINAMENTO

Ipotizzando che il cambio di velocità avvenga quando il diametro della mola raggiunge il valore $D_{\text{cambio}}=350\text{mm}$ e che questa vada sostituita quando avrà raggiunto un valore minimo del diametro $D_{\text{min}}=280\text{mm}$, si calcoli la velocità di rotazione dei due alberi e il rapporto di trasmissione del cambio.

Sapendo, inoltre, che la macchina dovrà essere collegata tramite una trasmissione a cinghie a un motore elettrico avente potenza $P=8\text{kW}$ e velocità di rotazione $n=2920\text{ giri/min}$, il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni elemento ritenga necessario, esegua il dimensionamento completo della trasmissione e il disegno costruttivo della puleggia sapendo che l'albero, in corrispondenza della sede di calettamento della puleggia, ha un diametro $d=25\text{mm}$. Il collegamento del mozzo della puleggia con l'albero è realizzato con una linguetta $8\times 7\times 63$.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

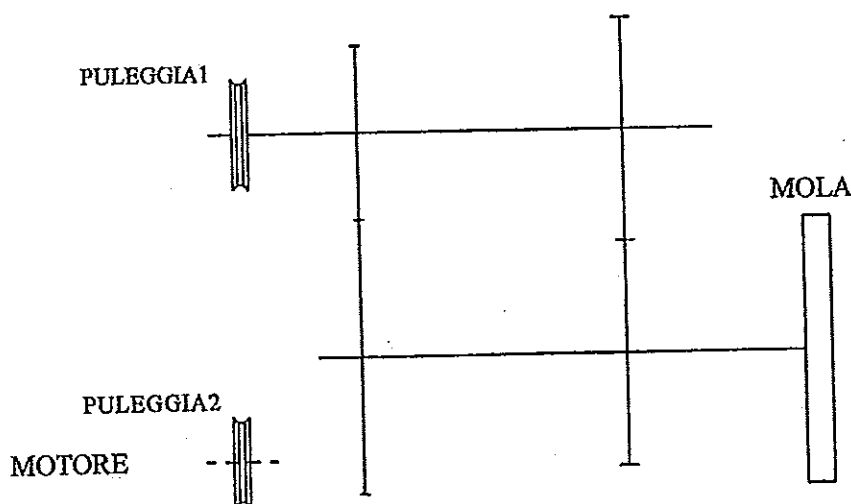
Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
MECCANICA VECCHIO ORDINAMENTO

Una mola di durezza R, grana 50 e diametro $D=400\text{mm}$ è utilizzata per la lavorazione di superfici piane per le quali è richiesta una finitura superficiale di 0.02mm . Per tale utensile, dalle tabelle fornite dal costruttore, si ricava un valore massimo della velocità periferica di 33m/s , mentre le velocità ottimali di lavorazione sono comprese fra 26m/s e 32m/s . Allo scopo di consentire che la velocità periferica della mola non si discosti troppo da quelle ottimali in seguito alla riduzione del suo diametro dovuta all'usura, è presente un cambio di velocità che consente il funzionamento a due differenti regimi di rotazione. Lo schema della testa portamola è riportato in figura.



Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
MECCANICA VECCHIO ORDINAMENTO

Ipotizzando che il cambio di velocità avvenga quando il diametro della mola raggiunge il valore $D_{\text{cambio}}=350\text{mm}$ e che questa vada sostituita quando avrà raggiunto un valore minimo del diametro $D_{\text{min}}=280\text{mm}$, si calcoli la velocità di rotazione dei due alberi e il rapporto di trasmissione del cambio.

Sapendo, inoltre, che la macchina dovrà essere collegata tramite una trasmissione a cinghie a un motore elettrico avente potenza $P=8\text{kW}$ e velocità di rotazione $n=2920\text{ giri/min}$, il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni elemento ritenga necessario, esegua il proporzionamento completo della trasmissione e il disegno costruttivo della puleggia sapendo che l'albero, in corrispondenza della sede di calettamento della puleggia, ha un diametro $d=25\text{mm}$. Il collegamento del mozzo della puleggia con l'albero è realizzato con una linguetta $8\times 7\times 63$.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: TECNOLOGIE ALIMENTARI

Come, a suo tempo, indicato dall'Istituto nazionale ricerca alimenti e nutrizione, confluito nel Consiglio per la ricerca e sperimentazione in agricoltura, tutti gli alimenti sono soggetti a specifiche norme relativamente alla loro scelta, conservazione e consumo.

Il candidato, sulla base delle competenze ed esperienze acquisite nella sua attività professionale, illustri le principali indicazioni relative alle scelte, alla conservazione e al consumo di ogni alimento indicato in uno dei due gruppi di alimenti a sua scelta.

GRUPPO A

- Carne suina
- Carne bovina
- Pesce e frutti di mare

GRUPPO B

- Latte
- Yogurt e latti fermentati
- Formaggi

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

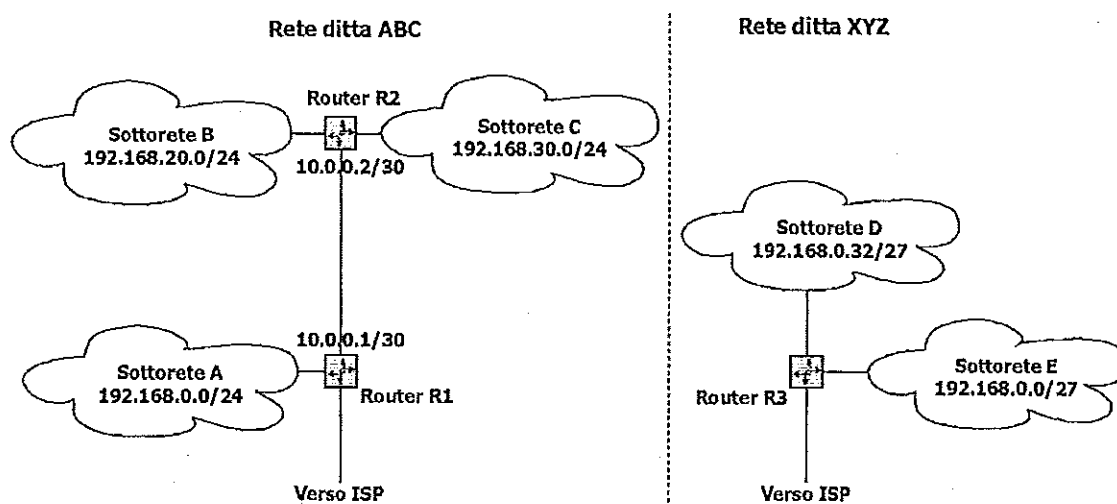
Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: TELECOMUNICAZIONI

La ditta ABC ha operato una fusione con la ditta XYZ e si vuole realizzare un'unica rete aziendale a partire dalle due in uso in precedenza; lo schema di massima di entrambe, con la relativa suddivisione in sottoreti, è quello indicato in figura.

Si sa che la sottorete A è costituita da 20 DTE a cui sono stati assegnati indirizzi IP, anche non contigui, appartenenti allo spazio indicato, mentre, nelle sottoreti D ed E, il relativo spazio di indirizzamento è stato quasi interamente usato. Per effetto della fusione non è comunque prevista alcuna variazione al numero di DTE di ciascuna sottorete.





Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

I router R1 e R2 eseguono un algoritmo di instradamento statico secondo quanto indicato in tabella.

Router	Indirizzo IP destinazione	Maschera di sottorete	Invio a
R1	0.0.0.0	0.0.0.0	ISP
	192.168.16.0	255.255.240.0	10.0.0.2
R2	0.0.0.0	0.0.0.0	10.0.0.1

Il candidato, formulata ogni ipotesi aggiuntiva che ritenga opportuna, produca quanto segue.

1. Faccia un'analisi dei piani di indirizzamento già definiti e proponga una soluzione a eventuali problemi di incompatibilità che si manifestassero a seguito della fusione.
2. Stabilisca uno schema di connessione delle due reti che, riducendo al minimo le modifiche da apportare a quanto già esistente, assicuri la connettività di tutto il sistema e garantisca un minimo di continuità di servizio in caso di guasti.
3. Proponga e metta a confronto, in relazione a costi e prestazioni, almeno due soluzioni alternative per la realizzazione, a livello fisico, dei collegamenti previsti tra i due siti aziendali sapendo che questi ultimi si trovano in vista, alla distanza di 400 m su terreni non adiacenti.
4. Definisca le tabelle di instradamento per ciascun router della rete risultante dalla fusione, nel caso si voglia continuare l'impiego di un algoritmo di instradamento statico.
5. Valuti, infine, l'opportunità del passaggio ad un algoritmo di instradamento diverso da quello in uso.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: TERMOTECNICA

Il candidato, con riferimento alle competenze approfondite nella sua esperienza di lavoro, scelga uno fra i due temi proposti e lo sviluppi con le indicazioni richieste.

Tema 1

Il candidato progetti l'impianto di riscaldamento di una unità immobiliare, mono piano, isolata, avente le seguenti caratteristiche termiche e geometriche:

VALORI DI TRASMITTANZA ($W/m^2 \text{ } ^\circ C$)	
PARETI	0.25
VETRI	1.60
PAVIMENTO	0.20
TETTO PIANO	0.15

DIMENSIONI DELL'INVOLUCRO TERMICO:					
PAVIMENTO	Superficie (m^2)	120			
TETTO PIANO	Superficie (m^2)	120			
ORIENTAMENTO		N	E	S	O
PARETI	Lunghezza (m)	12	10	12	10
	Altezza (m)	3	3	3	3
	Superficie vetrata (m^2)	5.0	4.0	7.0	4.5

Le condizioni di progetto sono le seguenti:

Temperatura interna: $20^\circ C$

Temperatura esterna: $-8^\circ C$

Ricambio aria: 0.5 volumi/h



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Si preveda che l'impianto di riscaldamento sia costituito da una pompa di calore, da pompe di circolazione e da pannelli radianti a pavimento.

Per quanto riguarda l'acqua calda sanitaria si prevede che l'unità sia occupata da quattro persone e che il 50% dell'acqua consumata sia prodotta da pannelli solari termici. Sui manuali di termotecnica sono riportati i consumi medi giornalieri di acqua calda sanitaria.

Il candidato:

1. Calcoli la potenza necessaria per sopperire alle dispersioni termiche.
2. Calcoli la potenza necessaria per il ricambio d'aria.
3. Calcoli la potenza necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria, ipotizzando che l'acqua fredda in ingresso all'impianto abbia una temperatura di 14 °C e scegliendo una temperatura di accumulo adeguata.
4. Proponga lo schema di impianto relativo alla soluzione ipotizzata.
5. Dimensioni la pompa di calore e le pompe di circolazione dopo aver proposto un salto termico adeguato.
6. Spieghi sommariamente il funzionamento di una pompa di calore.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Tema 2

Il candidato descriva e giustifichi le caratteristiche di un impianto di condizionamento per un'area destinata a uffici, avente una superficie complessiva di 400 m², divisa in locali separati gli uni dagli altri e con esposizioni diverse, est e sud. Nell'area è prevista la realizzazione di un controsoffitto e di un pavimento rialzato a disposizione degli impianti. Si vuole avere un controllo preciso della temperatura, della qualità e dell'umidità dell'aria ambiente.

Dica quali sonde devono essere posizionate in ogni ambiente, quali organi di controllo devono essere comandati dalle sonde per ottenere quanto sopra indicato.

Descriva l'unità di trattamento aria indicando le funzioni dei suoi componenti e ne esegua un disegno schematico.

Disegni inoltre uno schema semplificato con tutte le apparecchiature che ritiene necessarie al buon funzionamento dell'impianto, e una legenda nella quale siano descritti gli elementi dello schema.

Nell'ipotesi in cui si faccia parte di un gruppo di progettazione e si sia ancora nella fase di progetto preliminare, il candidato precisi quali sono le richieste da proporre ai colleghi che si occupano delle problematiche strutturali ed architettoniche. Giustifichi ogni singola richiesta in funzione del posizionamento delle diverse parti che compongono l'impianto di condizionamento proposto.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: TESSILE con specializzazione Confezione Industriale

Un recente articolo apparso sul Corriere della Sera, dal titolo "Vendiamo cultura, non abiti (ma non sappiamo raccontarlo)", offre significativi spunti di riflessione.

Nell'articolo veniva, in particolare, inserito un indicativo inciso: "Se diamo un filo a 4 imprenditori italiani, faranno 4 tessuti diversi; se lo diamo a 4 tedeschi, faranno 4 tessuti uguali".

In queste due frasi sono racchiusi i forti elementi che caratterizzano il "Made in Italy": *creatività, cultura e innovazione*. Di pari è menzionato anche un punto debole: la scarsa abitudine, soprattutto per le aziende che operano nelle fasi produttive iniziali e intermedie della filiera, a servirsi delle leve del Marketing, oggi sempre più necessarie.

Il candidato analizzi, sia con riferimento alla filiera tessile–abbigliamento–moda sia con approfondimenti relativi allo specifico settore produttivo in cui opera, le scelte che riterrebbe opportuno operare per mantenere o migliorare la competitività della sua azienda all'interno dell'attuale scenario.

In particolare si invita il candidato a riflettere sugli ultimi sviluppi della produzione legati:

- al fenomeno del reshoring (ritorno delle produzioni in Italia);
- al rilancio della fascia media di prodotto (legata più alla qualità e alla trasparenza sulla filiera, che non al Brand) ;
- all'evoluzione della comunicazione e dei canali commerciali attraverso il Web, evidenziando come il legame Arte, Cultura, Moda si esprima non solo attraverso il prodotto finale ma tramite tutti i prodotti intermedi di una filiera produttiva che ad ogni livello esprime l'eccellenza.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale e Perito Industriale Laureato

Sessione 2016

Seconda prova scritta o scritto-grafica

Indirizzo: TESSILE con specializzazione Produzione dei Tessili

Un recente articolo apparso sul Corriere della Sera, dal titolo "Vendiamo cultura, non abiti (ma non sappiamo raccontarlo)", offre significativi spunti di riflessione.

Nell'articolo veniva, in particolare, inserito un indicativo inciso: "Se diamo un filo a 4 imprenditori italiani, faranno 4 tessuti diversi; se lo diamo a 4 tedeschi, faranno 4 tessuti uguali".

In queste due frasi sono racchiusi i forti elementi che caratterizzano il "Made in Italy": *creatività, cultura e innovazione*. Di pari è menzionato anche un punto debole: la scarsa abitudine, soprattutto per le aziende che operano nelle fasi produttive iniziali e intermedie della filiera, a servirsi delle leve del Marketing, oggi sempre più necessarie.

Il candidato analizzi, sia con riferimento alla filiera tessile-abbigliamento-moda sia con approfondimenti relativi allo specifico settore produttivo in cui opera, le scelte che riterrebbe opportuno operare per mantenere o migliorare la competitività della sua azienda all'interno dell'attuale scenario.

In particolare si invita il candidato a riflettere sugli ultimi sviluppi della produzione legati:

- al fenomeno del reshoring (ritorno delle produzioni in Italia);
- al rilancio della fascia media di prodotto (legata più alla qualità e alla trasparenza sulla filiera, che non al Brand) ;
- all'evoluzione della comunicazione e dei canali commerciali attraverso il Web, evidenziando come il legame Arte, Cultura, Moda si esprima non solo attraverso il prodotto finale ma tramite tutti i prodotti intermedi di una filiera produttiva che ad ogni livello esprime l'eccellenza.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione suppletiva 2016**

Prima prova scritta o scrittografica

“I computer sono incredibilmente veloci, accurati e stupidi. Gli uomini sono incredibilmente lenti, inaccurati e intelligenti. L'insieme dei due costituisce una forza incalcolabile.”

(Albert Einstein).

L'informatica ha fornito alla società moderna un nuovo paradigma culturale e tecnologico e ha assunto un ruolo fondamentale nello sviluppo della società moderna. Ogni attività culturale, scientifica o produttiva si basa su soluzioni informatiche.

Il candidato sviluppi le sue riflessioni sul tema proposto e indichi inoltre, con stretto riferimento all'ambito del proprio indirizzo professionale, quali programmi applicativi possono essere efficacemente utilizzati nelle attività di uno studio tecnico professionale sottolineando i vantaggi derivanti dal loro impiego.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli ordinamenti scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione 2016**

Seconda prova scritta o scritto-grafica
CHIMICO

Il candidato, in relazione alle necessarie analisi chimico-analitiche e sulla base delle proprie esperienze professionali, individui ed illustri le possibili tecniche di indagine per il riconoscimento di un prodotto chimico solido, naturale o di sintesi.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di

Perito Industriale - Sessione 2016

Indirizzo edile

Seconda prova scritta o scrittografica

Si realizzi il Progetto di massima di una Palestra-Palazzetto dello Sport, annessa ad un Istituto Superiore, per 90 posti a sedere su gradonate, servizi annessi quali: atrio reception, con accessi separati dalla scuola e dall'esterno; servizi igienici, divisi per sesso; spogliatoi e relativi servizi igienici.

Si richiedono:

- 1) la pianta, i prospetti esterni, due sezioni significative in scala 1:100;
- 2) particolari costruttivi, in opportuna scala, del sistema architettonico e costruttivo prescelto.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 3.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.

Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
LIBERA PROFESSIONE DI PERITO INDUSTRIALE

Sessione 2016

Indirizzo ELETTRONICA e TELECOMUNICAZIONI

Prova Scritta

Si vuole realizzare un sistema di monitoraggio di temperature di un contenitore termostato per la coltura del microbo. L'intervallo delle temperature è compreso tra -40 e $+135$ °C.

Il sistema contiene 4 sensori AD590 della Analog Devices® applicati sulle pareti laterali del contenitore e deve essere in grado di visualizzare su di un display alfanumerico i valori di temperatura rilevati (ogni secondo) e la temperatura media (ogni 20 secondi).

I segnali provenienti dai sensori devono essere condizionati e convertiti in segnale numerico per essere inviati ad un microcontrollore o a un PLC che li elaborerà per la visualizzazione. Le temperature rilevate devono essere inoltre inviate con una cadenza di un minuto ad un personal computer (PC) posto ad una distanza massima di 20m dal sistema.

Il candidato, fatte le ipotesi aggiuntive ritenute idonee:

1. Disegni uno schema a blocchi del sistema di acquisizione, spiegando le varie parti.
2. Dimensiona il circuito di condizionamento del segnale proveniente dal sensore di temperatura.
3. Indichi la risoluzione e le caratteristiche specifiche del convertitore analogico-digitale impiegato.
4. Disegni il diagramma di flusso della routine di acquisizione dei sensori e della conversione da numero binario a BCD che rappresenta la temperatura rilevata.
5. Descriva il sistema di comunicazione impiegato per trasmettere i dati al PC.
6. Proponga il tipo di strumentazione più idonea per collaudare il funzionamento dei circuiti di condizionamento.
7. Effettui un'analisi di massima dei costi

ALLEGATO: la sintesi del sensore AD590 della Analog Devices®

Durata della prova 8 ore.

Durante la prova è consentito l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate



2-Terminal IC Temperature Transducer

Data Sheet

AD590

FEATURES

Linear current output: 1 $\mu\text{A/K}$
Wide temperature range: -55°C to $+150^{\circ}\text{C}$
Probe-compatible ceramic sensor package
2-terminal device: voltage in/current out
Laser trimmed to $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ calibration accuracy (AD590M)
Excellent linearity: $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ over full range (AD590M)
Wide power supply range: 4 V to 30 V
Sensor isolation from case
Available in 2-lead FLATPACK, 4-lead LFCSP, 3-pin TO-52, 8-lead SOIC, and die form

GENERAL DESCRIPTION

The AD590 is a 2-terminal integrated circuit temperature transducer that produces an output current proportional to absolute temperature. For supply voltages between 4 V and 30 V, the device acts as a high impedance, constant current regulator passing 1 $\mu\text{A/K}$. Laser trimming of the chip's thin-film resistors is used to calibrate the device to 298.2 μA output at 298.2 K (25°C).

The AD590 should be used in any temperature-sensing application below 150°C in which conventional electrical temperature sensors are currently employed. The inherent low cost of a monolithic integrated circuit combined with the elimination of support circuitry makes the AD590 an attractive alternative for many temperature measurement situations. Linearization circuitry, precision voltage amplifiers, resistance measuring circuitry, and cold junction compensation are not needed in applying the AD590.

In addition to temperature measurement, applications include temperature compensation or correction of discrete components, biasing proportional to absolute temperature, flow rate measurement, level detection of fluids and anemometry. The AD590 is available in die form, making it suitable for hybrid circuits and fast temperature measurements in protected environments.

The AD590 is particularly useful in remote sensing applications. The device is insensitive to voltage drops over long lines due to its high impedance current output. Any well-insulated twisted pair is sufficient for operation at hundreds of feet from the receiving circuitry. The output characteristics also make the AD590 easy to multiplex: the current can be switched by a CMOS multiplexer, or the supply voltage can be switched by a logic gate output.

PIN CONFIGURATIONS

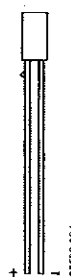
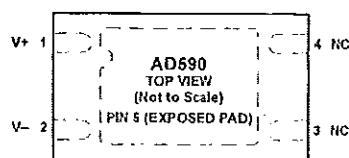


Figure 1. 2-Lead
FLATPACK



NOTES
1. NC = NO CONNECT. THE NC PIN IS NOT BONDED TO THE DIE INTERNALLY.
2. TO ENSURE CORRECT OPERATION, THE EXPOSED PAD (EP) SHOULD BE LEFT FLOATING.

1000000-1000

Figure 2. 4-Lead LFCSP

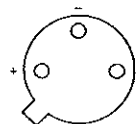


Figure 3. 3-Pin TO-52

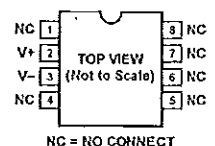


Figure 4. 8-Lead SOIC

PRODUCT HIGHLIGHTS

1. The AD590 is a calibrated, 2-terminal temperature sensor requiring only a dc voltage supply (4 V to 30 V). Costly transmitters, filters, lead wire compensation, and linearization circuits are all unnecessary in applying the device.
2. State-of-the-art laser trimming at the wafer level in conjunction with extensive final testing ensures that AD590 units are easily interchangeable.
3. Superior interface rejection occurs because the output is a current rather than a voltage. In addition, power requirements are low (1.5 mW @ 5 V @ 25°C). These features make the AD590 easy to apply as a remote sensor.
4. The high output impedance ($> 10\text{ M}\Omega$) provides excellent rejection of supply voltage drift. For instance, changing the power supply from 5 V to 10 V results in only a 1 μA maximum current change, or 1°C equivalent error.
5. The AD590 is electrically durable: it withstands a forward voltage of up to 44 V and a reverse voltage of 20 V. Therefore, supply irregularities or pin reversal does not damage the device.

Rev. G

Document Feedback

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 ©2013 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
Technical Support www.analog.com

AD590L AND AD590M SPECIFICATIONS

25°C and $V_S = 5\text{ V}$, unless otherwise noted.¹

Table 2.

Parameter	AD590L			AD590M			Unit
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
POWER SUPPLY							
Operating Voltage Range	4		30	4		30	V
OUTPUT							
Nominal Current Output @ 25°C (298.2 K)		298.2			298.2		μA
Nominal Temperature Coefficient		1			1		μA/K
Calibration Error @ 25°C			±1.0			±0.5	°C
Absolute Error (Over Rated Performance Temperature Range)							°C
Without External Calibration Adjustment			±3.0			±1.7	°C
With ± 25°C Calibration Error Set to Zero			±1.6			±1.0	°C
Nonlinearity			±0.4			±0.3	°C
Repeatability ²			±0.1			±0.1	°C
Long-Term Drift ³			±0.1			±0.1	°C
Current Noise		40			40		pA/√Hz
Power Supply Rejection							
4 V ≤ V _S ≤ 5 V		0.5			0.5		μA/V
5 V ≤ V _S ≤ 15 V		0.2			0.2		μA/V
15 V ≤ V _S ≤ 30 V		0.1			0.1		μA/V
Case Isolation to Either Lead		10 ¹⁰			10 ¹⁰		Ω
Effective Shunt Capacitance		100			100		pF
Electrical Turn-On Time		20			20		μs
Reverse Bias Leakage Current (Reverse Voltage = 10 V) ⁴		10			10		pA

¹ Specifications shown in **boldface** are tested on all production units at final electrical test. Results from those tests are used to calculate outgoing quality levels. All minimum and maximum specifications are guaranteed, although only those shown in **boldface** are tested on all production units.

² Maximum deviation between +25°C readings after temperature cycling between -55°C and +150°C; guaranteed, not tested.

³ Conditions: constant 5 V, constant 125°C; guaranteed, not tested.

⁴ Leakage current doubles every 10°C.

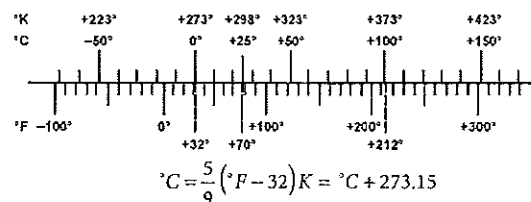


Figure 5. Temperature Scale Conversion Equations

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Table 3.

Parameter	Rating
Forward Voltage (E+ or E-)	44 V
Reverse Voltage (E+ to E-)	-20 V
Breakdown Voltage (Case E+ or E-)	± 200 V
Rated Performance Temperature Range ¹	-55°C to +150°C
Storage Temperature Range ¹	-65°C to +155°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C

¹ The AD590 was used at -100°C and +200°C for short periods of measurement with no physical damage to the device. However, the absolute errors specified apply to only the rated performance temperature range. Applicable to 2-lead FLATPACK and 3-pin TO-52 packages only.

Stresses above those listed under Absolute Maximum Ratings may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational section of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ESD CAUTION



ESD (electrostatic discharge) sensitive device. Charged devices and circuit boards can discharge without detection. Although this product features patented or proprietary protection circuitry, damage may occur on devices subjected to high energy ESD. Therefore, proper ESD precautions should be taken to avoid performance degradation or loss of functionality.

EXPLANATION OF TEMPERATURE SENSOR SPECIFICATIONS

The way in which the AD590 is specified makes it easy to apply it in a wide variety of applications. It is important to understand the meaning of the various specifications and the effects of the supply voltage and thermal environment on accuracy.

The AD590 is a PTAT current regulator. (Note that $T (^{\circ}\text{C}) = T (\text{K}) - 273.2$. Zero on the Kelvin scale is absolute zero; there is no lower temperature.) That is, the output current is equal to a scale factor times the temperature of the sensor in degrees Kelvin. This scale factor is trimmed to $1 \mu\text{A}/\text{K}$ at the factory, by adjusting the indicated temperature (that is, the output current) to agree with the actual temperature. This is done with 5 V across the device at a temperature within a few degrees of 25°C (298.2 K). The device is then packaged and tested for accuracy over temperature.

CALIBRATION ERROR

At final factory test, the difference between the indicated temperature and the actual temperature is called the calibration error. Since this is a scale factory error, its contribution to the total error of the device is PTAT. For example, the effect of the 1°C specified maximum error of the AD590L varies from 0.73°C at -55°C to 1.42°C at 150°C . Figure 9 shows how an exaggerated calibration error would vary from the ideal over temperature.

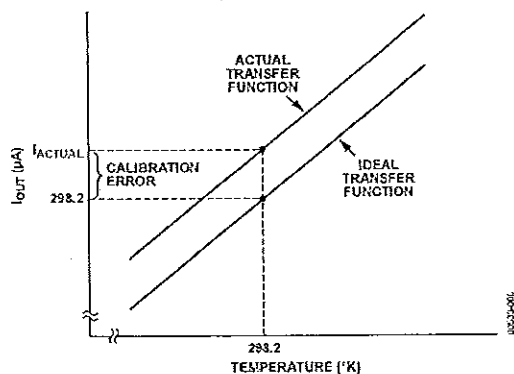


Figure 9. Calibration Error vs. Temperature

The calibration error is a primary contributor to the maximum total error in all AD590 grades. However, because it is a scale factor error, it is particularly easy to trim. Figure 10 shows the most elementary way of accomplishing this.

To trim this circuit, the temperature of the AD590 is measured by a reference temperature sensor and R is trimmed so that $V_T = 1 \text{ mV}/\text{K}$ at that temperature. Note that when this error is trimmed out at one temperature, its effect is zero over the entire

temperature range. In most applications, there is a current-to-voltage conversion resistor (or, as with a current input ADC, a reference) that can be trimmed for scale factor adjustment.

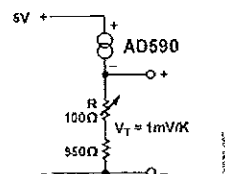


Figure 10. One Temperature Trim

ERROR VS. TEMPERATURE: CALIBRATION ERROR TRIMMED OUT

Each AD590 is tested for error over the temperature range with the calibration error trimmed out. This specification could also be called the variance from PTAT, because it is the maximum difference between the actual current over temperature and a PTAT multiplication of the actual current at 25°C . This error consists of a slope error and some curvature, mostly at the temperature extremes. Figure 11 shows a typical AD590K temperature curve before and after calibration error trimming.

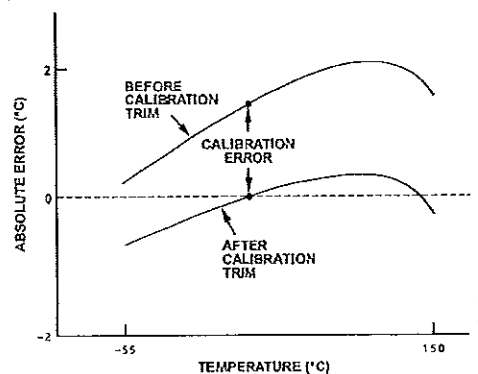


Figure 11. Effect to Scale Factor Trim on Accuracy

ERROR VS. TEMPERATURE: NO USER TRIMS

Using the AD590 by simply measuring the current, the total error is the variance from PTAT, described above, plus the effect of the calibration error over temperature. For example, the AD590L maximum total error varies from 2.33°C at -55°C to 3.02°C at 150°C . For simplicity, only the large figure is shown on the specification page.

NONLINEARITY

Nonlinearity as it applies to the AD590 is the maximum deviation of current over temperature from a best-fit straight line. The nonlinearity of the AD590 over the -55°C to $+150^{\circ}\text{C}$ range is superior to all conventional electrical temperature sensors such as thermocouples, RTDs, and thermistors. Figure 12 shows the nonlinearity of the typical AD590K from Figure 11.

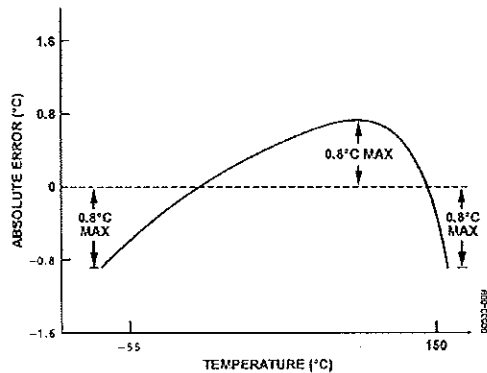


Figure 12. Nonlinearity

Figure 13 shows a circuit in which the nonlinearity is the major contributor to error over temperature. The circuit is trimmed by adjusting R1 for a 0 V output with the AD590 at 0°C . R2 is then adjusted for 10 V output with the sensor at 100°C . Other pairs of temperatures can be used with this procedure as long as they are measured accurately by a reference sensor. Note that for 15 V output (150°C), the $V+$ of the op amp must be greater than 17 V. Also, note that $V-$ should be at least -4 V ; if $V-$ is ground, there is no voltage applied across the device.

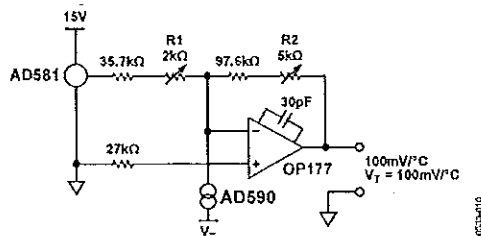


Figure 13. 2-Temperature Trim

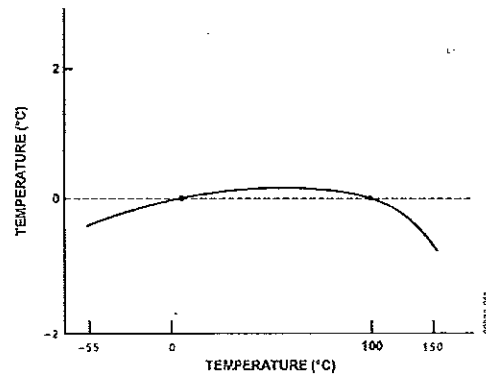


Figure 14. Typical 2-Trim Accuracy

VOLTAGE AND THERMAL ENVIRONMENT EFFECTS

The power supply rejection specifications show the maximum expected change in output current vs. input voltage changes. The insensitivity of the output to input voltage allows the use of unregulated supplies. It also means that hundreds of ohms of resistance (such as a CMOS multiplexer) can be tolerated in series with the device.

It is important to note that using a supply voltage other than 5 V does not change the PTAT nature of the AD590. In other words, this change is equivalent to a calibration error and can be removed by the scale factor trim (see Figure 11).

The AD590 specifications are guaranteed for use in a low thermal resistance environment with 5 V across the sensor. Large changes in the thermal resistance of the sensor's environment change the amount of self-heating and result in changes in the output, which are predictable but not necessarily desirable.

The thermal environment in which the AD590 is used determines two important characteristics: the effect of self-heating and the response of the sensor with time. Figure 15 is a model of the AD590 that demonstrates these characteristics.

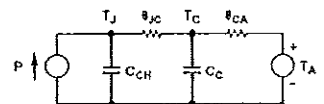


Figure 15. Thermal Circuit Model

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA PROFESSIONE
DI PERITO INDUSTRIALE - Sessione 2016 **bis**

Indirizzi: **ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE**
ELETTROTECNICA → *eliminare il quesito 6*

Una struttura adibita a nido d'infanzia occupa una superficie complessiva di circa 600 m² distribuita su due piani e presenta le seguenti utenze principali:

- piano terra: lavanderia, spogliatoio del personale;
cucina, sala refettorio;
vano tecnico, servizi igienici;
- primo piano: sala dormitorio;
salone intrattenimento/giochi;
servizi igienici.

La fornitura di energia elettrica è integrata con un sistema fotovoltaico installato in copertura, costituito da 5 stringhe di 16 moduli descritti in catalogo con le seguenti specifiche a 25°C:

tensione a vuoto:	44.2 V	(coefficiente di temperatura +0.13%/°C)
tensione alla massima potenza:	34.2 V	
corrente di corto circuito:	6.72 A	(coefficiente di temperatura -0.38%/°C)
corrente alla massima potenza:	5.85 A	

L'impianto elettrico è alimentato dalla rete di distribuzione in bt e la corrente di corto circuito nel punto di consegna situato nel vano tecnico è pari a 10 kA.

Il candidato fatte le ipotesi aggiuntive ritenuti utili per meglio definire l'utenza:

1. definisca le caratteristiche della fornitura di energia elettrica e lo schema a blocchi della distribuzione;
2. definisca lo schema elettrico del quadro generale e delle apparecchiature in esso previste;
3. dimensiona le condutture elettriche principali con le relative protezioni;
4. predisponga l'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
5. definisca lo schema elettrico e le principali apparecchiature del campo fotovoltaico;
6. definisca la costituzione e le caratteristiche di un sistema di rivelatori di gas, fumo e sensori antintrusione da collocare nel locale cucina.

Il candidato, infine, imposti una relazione tecnica di studio e di progettazione dell'impianto elettrico illustrando i criteri seguiti nella scelta delle soluzioni adottate e le caratteristiche dei componenti elettrici utilizzati.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA
PROFESSIONE DI PERITO INDUSTRIALE

SESSIONE SUPPLETIVA 2016

Indirizzo FISICA INDUSTRIALE

Seconda prova scritta

Una azienda per la produzione di prodotti da forno vuole espandere la propria attività attraverso la realizzazione, presso la struttura nella quale produce i propri prodotti, di un punto vendita e di un punto di ristoro. Si deve, pertanto, ristrutturare parte dell'edificio per adeguarlo alle nuove esigenze ed in particolare per la realizzazione del punto vendita, del punto ristoro, di un magazzino e di servizi igienici.

Il candidato, dopo aver indicativamente ipotizzato le dimensioni complessive della struttura, considerando sia le dimensioni del reparto di lavorazione sia le dimensioni dei locali aperti al pubblico, tenendo altresì conto delle specifiche funzioni del reparto di lavorazione (forni, impastatrici, frigoriferi, ecc.) e dei nuovi locali; fatte le ipotesi necessarie, nell'ottica di conseguire l'ottimizzazione dell'efficienza energetica della struttura:

- a. determini, con riferimento alla normativa vigente, la potenza termica relativa alla zona di ristoro;
- b. descriva gli accorgimenti che ritiene più opportuni con particolare riferimento al sistema di condizionamento sia del reparto di lavorazione che dei locali destinati al pubblico;
- c. valuti la convenienza di installare un sistema di pannelli fotovoltaici per alimentare l'impianto elettrico;
- d. indichi tecniche e dispositivi necessari per garantire, in riferimento alla normativa, la sicurezza relativa all'impianto elettrico.

Infine, sempre nell'ambito dell'ottimizzazione energetica, il candidato descriva un sistema in grado di mantenere la temperatura, nel locale destinato al ristoro, all'interno di un intervallo prefissato.

Inoltre, il candidato illustri, con una relazione tecnica, i criteri seguiti nella scelta delle soluzioni progettuali adottate.

Durata massima della prova: 8 ore.

Durante la prova è consentito l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e raccolte di leggi e norme non commentate.

ESAME PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA PROFESSIONE
PERITO INFORMATICO – 2016

L'ente per il controllo e la vigilanza dei Parchi Naturali nelle regioni italiane, commissiona lo sviluppo di un sistema informativo per la gestione del transito dei veicoli all'interno dei Parchi con itinerario ad Anello (PA), nei quali il punto di ingresso e quello di uscita coincidono e l'accesso è regolamentato dal pagamento di un ticket. Ogni PA è caratterizzato da una struttura adibita a biglietteria (STAZIONE) che separa la corsia di ingresso (CIN) da quella di uscita (COUT); il veicolo in ingresso attraversa la fotocellula FIN che permette di segnalare al sistema di controllo della STAZIONE una nuova presenza nel parco, mentre la fotocellula FOUT posizionata sulla corsia COUT segnala l'uscita del veicolo; all'interno del PA possono circolare contemporaneamente un certo numero di veicoli in base allo sviluppo in Km (che per ogni PA non è superiore a 18Km), come riportato nella seguente tabella:

Sviluppo in KM	N° massimo di veicoli ammessi contemporaneamente	Tempo massimo prima della segnalazione di allarme
10	110	14 minuti
13	150	22 minuti
18	220	36 minuti

Ogni veicolo in uscita, diminuisce il numero di presenze contemporanee lungo il tragitto. Quando viene raggiunto il numero massimo di veicoli all'interno del parco, il sistema di controllo blocca l'ingresso di altri veicoli e attiva un contatore di attesa fino all'eventuale raggiungimento del tempo massimo come riportato in tabella: se alla scadenza del periodo il numero massimo di veicoli non è diminuito (quindi nessuno dei veicoli entrati è uscito) si attiva un segnale di allarme che provoca l'intervento della squadra di soccorso presente in STAZIONE (per controllare e/o gestire eventuali incidenti o anomalie lungo il percorso). Un pannello video posto all'ingresso del parco, segnala il numero di auto presenti sul totale ammesso e lo stato di eventuale "ATTESA" per l'ingresso o di "ALLARME CIRCOLAZIONE" nel caso descritto in precedenza.

Il sistema di gestione presente in ogni STAZIONE dovrà registrare costantemente lo stato dei transiti e la situazione in generale:

- DATA/ORA INGRESSO/USCITA di ogni VEICOLO
- NUMERO VEICOLI presenti sul totale
- STATO ALLARME ON/OFF
- VALORE DEL CONTATORE
- DATA/ORA ON/OFF ALLARME
- CAUSALE ALLARME (descrizione della causa che ha generato l'allarme)

Presso il Centro Elaborazione Dati (CED) dell'Ente Parchi sarà installato un sistema gestionale che avrà il compito di acquisire i dati dalle varie STAZIONI e memorizzarli in un database centrale, con lo scopo di favorire il controllo in tempo reale e la gestione dei vari PA.

L'accesso alle funzioni del nuovo sistema informativo dovrà essere possibile sia attraverso dispositivi locali all'infrastruttura che per mezzo di quelli remoti (smartphone, tablet, notebook, ...).

La direzione dell'Ente Parchi prevede che le informazioni sullo stato dei vari PA risultino diversificate in base ai ruoli e quindi limitate attraverso alcuni livelli di accesso:

- Supervisor: il responsabile che controlla e gestisce lo stato di funzionamento dell'intero sistema, garantisce un accesso sicuro alle informazioni in esso contenute, realizza report sullo stato della circolazione nei PA e su altre informazioni richieste dalla dirigenza.
- Controller: accesso all'area di gestione degli ALLARMI dei vari PA da parte dei responsabili del coordinamento delle varie squadre di assistenza, attraverso credenziali rilasciate dal Supervisor del sistema informativo.
- TechnicalOperator: accesso ad un'area di gestione specifica di ogni PA, riservata all'inserimento delle informazioni di ogni intervento di assistenza svolto, da parte del personale della squadra di intervento che opera in quello specifico PA.

Il candidato, dopo aver delineato opportune ipotesi aggiuntive,

- Individui le possibili soluzioni per l'implementazione del sistema di acquisizione e gestione dati presente in ogni STAZIONE e scelga quella che a suo motivato giudizio è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate.
- Individui le possibili soluzioni per l'implementazione del sistema informativo centrale presso il CED, che si occuperà dell'acquisizione e della gestione dei flussi dati ricevuti e scelga quella che a suo motivato giudizio è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate.
- Individui le possibili soluzioni per la trasmissione dei dati dalle STAZIONI dei vari PA al sistema centrale presso il CED e scelga quella che a suo motivato giudizio è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate.
- Rappresenti graficamente l'architettura di rete dell'intero sistema (STAZIONI e CED) fornendo gli elementi essenziali che caratterizzano le parti principali dello stesso ed indichi una soluzione per garantire la continuità del servizio dei sistemi locali e di quello centrale nel caso in cui si verifichi un black-out.
- Progetti il sistema di archiviazione ed elaborazione dei dati utilizzando il modello di rappresentazione Entità Relazioni ed il corrispondente schema logico

- Realizzi le seguenti interrogazioni espresse in linguaggio SQL:
 - 1) Visualizzare il numero di veicoli transitati in un certo periodo di tempo (ore, giorni, settimane, mesi) in ogni PA di ciascuna regione.
 - 2) Calcolare per ogni regione, il numero di allarmi ATTIVATI in ogni singolo PA nell'arco di un mese in ordine per nome di PA e data.
 - 3) Visualizzare per ogni PA di ogni regione, tutte le informazioni delle registrazioni di transito che non hanno generato allarme, ma con un valore di contatore > 0 e inferiore al valore massimo per quel PA (ad es: per un PA con sviluppo 13km, il contatore parte e al 18-esimo minuto un veicolo esce, disattivando così il possibile allarme a 4 minuti dallo scadere).
 - 4) Visualizzare, per ogni PA, tutte le informazioni relative allo stato dei transiti di una settimana, dal lunedì al venerdì, in ordine di data/ora
 - 5) Calcolare per ogni PA, quante volte in una giornata il flusso dei veicoli in transito ogni ora ha superato l'75% del massimo consentito
 - 6) Visualizzare, per ogni regione, tra tutti i PA con le stesse caratteristiche di sviluppo in Km, quelli che hanno registrato il minor numero di accessi negli ultimi 45 giorni.
- Codifichi in un linguaggio di programmazione a scelta un segmento significativo del progetto realizzato.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione suppletiva 2016**

Seconda prova scritta o scrittografica
MECCANICA NUOVO ORDINAMENTO

Il candidato esponga in una relazione le caratteristiche delle trasmissioni meccaniche con ruote dentate, soffermandosi sui profili di uso più comune e sui criteri di proporzionamento adottati. Elabori, inoltre, assumendo con giustificato criterio ogni elemento ritenga necessario, un piano di produzione in piccola serie di una ruota dentata cilindrica a detti dritti, individuando le macchine e le apparecchiature necessarie, i metodi di produzione e le operazioni di collaudo e controllo qualità finali.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Dipartimento per l'Istruzione

Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per la valutazione del sistema nazionale di istruzione

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di
Perito Industriale e Perito Industriale Laureato
Sessione suppletiva 2016**

Seconda prova scritta o scrittografica
MECCANICA VECCHIO ORDINAMENTO

Il candidato esponga in una relazione le caratteristiche delle trasmissioni meccaniche con ruote dentate, soffermandosi sui profili di uso più comune e sui criteri di proporzionamento adottati. Elabori, inoltre, assumendo con giustificato criterio ogni elemento ritenga necessario, un piano di produzione in piccola serie di una ruota dentata cilindrica a detti dritti, individuando le macchine e le apparecchiature necessarie, i metodi di produzione e le operazioni di collaudo e controllo qualità finali.

Tempo massimo per lo svolgimento della prova: ore 8.

Durante la prova sono consentiti l'uso di strumenti di calcolo non programmabili e non stampanti e la consultazione di manuali tecnici e di raccolte di leggi non commentate.