

MODULO 1: MATERIALI METALLICI

UNITÀ 1: CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) La teoria che l'energia dell'atomo è quantizzata è nata dallo studio degli spettri atomici. | VERO |
| 2) Un atomo eccitato tende a riacquistare lo stato originario. | VERO |
| 3) I metalli sono cattivi conduttori. | FALSO |
| 4) Le proprietà meccaniche riguardano la capacità dei materiali a resistere all'azione di sollecitazioni esterne. | VERO |
| 5) Se il GAP è molto più elevato di 1 eV il materiale è un conduttore. | FALSO |

Quesiti a completamento

- 1) Il concetto di atomo come elemento FONDAMENTALE costituente la MATERIA trae le sue origini nell'antica GRECIA.
- 2) Con un celebre esperimento Rutherford dimostrò che la maggior parte della MASSA dell'atomo, con carica POSITIVA è concentrata in un NUCLEO CENTRALE di dimensioni molto più PICCOLE rispetto a quelle dell'intero ATOMO.
- 3) L'ipotesi di Bohr prevede l'assunzione che l'ELETTRONE, nel suo moto INTORNO al nucleo, può occupare solo particolari ORBITE STABILI.
- 4) Gli atomi possono esistere solo in certi STATI ai quali competono determinate ENERGIE e possono muoversi da uno stato all'altro EMETTENDO o assorbendo un'ENERGIA pari alla DIFFERENZA energetica fra i due stati.
- 5) Gli elettroni della banda di valenza formano i LEGAMI degli atomi costituenti il CRISTALLO, mentre quelli della banda di conduzione, separata da quella di valenza da una banda proibita denominata GAP, possono MUOVERSI sotto l'influenza di un CAMPO ELETTRICO.

UNITÀ 2: PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE DEI MATERIALI METALLICI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|--|-------|
| 1) I metalli sono sostanze cristalline. | VERO |
| 2) Quando i componenti della lega non si combinano chimicamente si ha un semplice aggregato di cristalli puri. | VERO |
| 3) Le leghe mantengono le caratteristiche proprie dei metalli. | VERO |
| 4) La temperatura di fusione è quella in corrispondenza della | FALSO |

quale avviene il passaggio dallo stato liquido a quello solido.

- 5) I materiali metallici non sono buoni conduttori di elettricità. FALSO
- 6) La corrosione a secco si verifica quando il materiale metallico è in un ambiente privo di umidità. VERO

Quesiti a completamento

Completare i seguenti quesiti con le parole corrette di seguito indicate.

- 1) Nel reticolo cubico a facce centrate gli atomi sono disposti UNO per ogni VERTICE di un CUBO e uno al centro di ogni FACCIA dello stesso, per un totale di 14 ATOMI.
- 2) Le leghe eutettiche hanno una grande importanza nel campo dell'ELETTRONICA, in quanto sono impiegate come MATERIALE D'APPORTO nelle SALDATURE.
- 3) La densità di un corpo rappresenta il RAPPORTO tra la sua MASSA VOLUMICA e la massa volumica di un CORPO DI RIFERIMENTO.
- 4) La corrosione ad umido si verifica quando il MATERIALE METALLICO è in presenza di LIQUIDI che fungono da ELETTROLITA.

UNITÀ 3: TIPOLOGIE DI MATERIALI METALLICI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) L'argento è il migliore conduttore di elettricità. VERO
- 2) L'estrazione dell'argento dai suoi minerali si ottiene con il procedimento del piombo. VERO
- 3) Il metodo migliore di raffinazione del rame è quello elettrolitico. VERO
- 4) Il nichel è un metallo di colore rosso. FALSO
- 5) Lo zinco è un metallo bianco tendente al grigio, chimicamente poco attivo. VERO
- 6) Il minerale più importante per la produzione dell'alluminio è la bauxite. VERO

Quesiti a completamento

- 1) Dopo l'argento il rame è il miglior CONDUTTORE di elettricità e costituisce il METALLO più importante nelle costruzioni ELETTROMECCANICHE, dove trova impiego sia come materiale conduttore sia come costituente principale di LEGHE metalliche.
- 2) A temperatura ambiente il nichel è FERROMAGNETICO mentre a temperature moderatamente elevate (350÷360 °C) diventa PARAMAGNETICO
- 3) L'alluminio non si trova allo stato NATIVO, ma è presente in grandissima quantità in alcuni MINERALI, come i SILICATI e gli OSSIDI.

- 4) Il tungsteno è particolarmente adatto per la costruzione di CONTATTI per APPARECCHIATURE ELETTRICHE e in passato ha trovato largo impiego nella fabbricazione dei FILAMENTI delle lampade ad INCANDESCENZA.

MODULO 2: MATERIALI ISOLANTI

UNITÀ 1: PARAMETRI CARATTERISTICI DEI MATERIALI ISOLANTI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) La costante dielettrica varia in funzione dell'isolante. VERO
- 2) Più bassa è la resistività, migliore è la qualità dell'isolante. FALSO
- 3) Per le sostanze caratterizzate da un comportamento anisotropo la resistività di volume dipende anche dalla direzione del campo elettrico applicato. VERO

Quesiti a completamento

- 1) La rigidità dielettrica è il valore LIMITE della TENSIONE che può essere applicata ad un ISOLANTE, oltre il quale in esso è generata una SCARICA ELETTRICA che ne provoca la PERFORAZIONE.
- 2) La costante dielettrica è una GRANDEZZA FISICA che quantifica la PROPENSIONE di un isolante a contrastare l'azione del CAMPO ELETTRICO presente al suo interno.
- 3) La resistenza all'arco elettrico rappresenta la RESISTENZA agli effetti prodotti da una scarica elettrica sulla SUPERFICIE di un isolante.
- 4) La rigidità dielettrica determina la TENSIONE DI ROTTURA che indica la CAPACITÀ del materiale di supportare tensioni elettriche ELEVATE.

UNITÀ 2: TIPOLOGIE DI MATERIALI ISOLANTI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) L'aria a pressione atmosferica è il gas isolante più utilizzato. VERO
- 2) I prodotti di ossidazione determinano una diminuzione della resistività. VERO
- 3) Gli oli sintetici hanno bassa stabilità termica. FALSO
- 4) Il titanato di bario è un materiale ceramico di tipo ferroelettrico. VERO
- 5) La berillia conduce calore come un metallo. VERO
- 6) La biotite è una mica ferromagnesiaca. VERO
- 7) Il polietilene si presta alla realizzazione di guaine termorestringenti per le giunzioni dei cavi. VERO
- 8) Le vernici essiccabili all'aria sono più elastiche, ma meno adesive. FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Una delle cause principali di deterioramento di un olio minerale è il processo di OSSIDAZIONE che si presenta in seguito al contatto con l'ARIA, facilitato da eventuali SOVRATEMPERATURE
- 2) A differenza dei gas e dei liquidi, gli isolanti solidi possiedono FORMA PROPRIA e svolgono anche funzioni MECCANICHE e di sostegno delle parti CONDUTTRICI.
- 3) I materiali ceramici sono ottenuti da MATERIALI INORGANICI non metallici, per RISCALDAMENTO ad alta TEMPERATURA.
- 4) La porcellana ha ottime proprietà per uso ESTERNO in quanto resistente alla maggior parte degli ACIDI ed inerte agli ALCALI e può essere esposta continuamente agli AGENTI ATMOSFERICI.
- 5) Le allumine sono le più DURE e RESISTENTI all'usura rispetto a tutti gli altri materiali ceramici e i migliori ISOLANTI ELETTRICI soprattutto alle ALTE TEMPERATURE.
- 6) La carta è un materiale IGROSCOPICO a base di CELLULOSA, che si presenta sotto forma di FOGLI SOTTILI.
- 7) Le vernici sono soluzioni di RESINE NATURALI o sintetiche in opportuni SOLVENTI, le quali, dopo essere state applicate su una SUPERFICIE formano una PELLICOLA UNIFORME, che dopo l'essiccazione si presenta LISCIA, lucida e relativamente DURA.

MODULO 3: MATERIALI MAGNETICI

UNITÀ 1: CARATTERISTICHE DEI MATERIALI MAGNETICI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) Poli magnetici opposti si attraggono e quelli omologhi si respingono. VERO
- 2) Non è possibile separare un polo magnetico. VERO
- 3) Il ferromagnetismo può essere considerato un caso particolare del più generale paramagnetismo. VERO
- 4) L'induzione magnetica, a parità di campo magnetico inducente, è maggiore nell'aria che nel ferro. FALSO

Quesiti a completamento

- 1) Le sostanze ferromagnetiche hanno le stesse proprietà dei materiali PARAMAGNETICI con l'aggiunta di poter essere loro stesse, già a TEMPERATURA ambiente, sorgenti di CAMPO MAGNETICO, qualora siano state precedentemente IMMERSE in un campo magnetico.
- 2) In generale l'isteresi rappresenta la CARATTERISTICA di un sistema a reagire in RITARDO alle modifiche del suo STATO rispetto a quello PRECEDENTE.
- 3) Le sostanze che tendono ad indebolire il campo magnetico esterno, generando un campo magnetico INTERNO discorde con esso, sono dette DIAMAGNETICHE.

UNITÀ 2: TIPOLOGIE DI MATERIALI MAGNETICI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) Comunque si tagli un magnete, si ottengono sempre due poli. VERO
- 2) Il ferro puro ha un ciclo di isteresi molto largo. FALSO
- 3) Le Leghe ferro-nichel hanno un'elevata permeabilità iniziale. VERO
- 4) Il supermalloy ha una permeabilità iniziale pari a 100.000. VERO
- 5) Gli acciai ad elevato tenore di carbonio sono buoni magneti permanenti. VERO
- 6) Le caratteristiche magnetiche delle ferriti sono indipendenti dalla loro struttura cristallina. FALSO
- 7) Le ferriti sono materiali ceramici policristallini VERO

Quesiti a completamento

- 1) Per ottenere elevate permeabilità i materiali magnetici devono avere elevata PUREZZA e non presentare DEFORMAZIONI del reticolo CRISTALLINO, che deve essere il più REGOLARE possibile.

- 2) Un importante trattamento di ricottura è quello sotto IDROGENO, in quanto tale elemento introduce nel ferro una purificazione dai DERIVATI GASSOSI del CARBONIO e dello zolfo che si formano durante la fase della RICOTTURA.
- 3) La realizzazione dei magneti permanenti richiede materiali magnetici con elevati valori dell'INDUZIONE RESIDUA e del CAMPO COERCITIVO.
- 4) Una delle più importanti leghe ferro-cobalto è il PERMENDUR, costituito dal 50% di FERRO e il 50% di COBALTO.

MODULO 4: RESISTORI

UNITÀ 1: CARATTERISTICHE DEI RESISTORI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) Tanto maggiore è la tolleranza tanto più preciso è il resistore. FALSO
- 2) La potenza dissipata in calore provoca un aumento di temperatura nel resistore. VERO
- 3) Generalmente i valori della tensione massima nominale sono compresi tra 100 e 750 V. VERO
- 4) Il rumore trae la sua origine dai movimenti caotici degli elettroni all'interno dei conduttori. VERO

Quesiti a completamento

- 1) La resistenza nominale è il valore di RESISTENZA che il produttore CERTIFICA per un resistore, alla TEMPERATURA standard di 25°C.
- 2) La temperatura massima di lavoro è la MASSIMA TEMPERATURA di funzionamento del RESISTORE, superata la quale in esso si verificano gravi DANNEGGIAMENTI dovuti a MUTAZIONI nelle strutture dei MATERIALI che lo compongono.
- 3) Qualsiasi resistore rumoroso avente resistenza R, denominata CALDA, può essere rappresentato con una resistenza dello stesso valore R non RUMOROSA, denominata FREDDA, in serie ad un generatore di TENSIONE DI RUMORE.

UNITÀ 2: RESISTORI FISSI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) L'elemento resistivo è la parte fondamentale del resistore. VERO
- 2) I resistori a filo di precisione sono componenti di elevata accuratezza e stabilità. VERO

Quesiti a completamento

- 1) I resistori fissi sono COMPONENTI ELETTRICI che presentano una RESISTENZA elettrica costante trascurando le variazioni dovute a CONDIZIONI AMBIENTALI e CONDIZIONI DI LAVORO.
- 2) Il supporto resistivo deve avere un coefficiente di dilatazione termica il più possibile PROSSIMO a quello dell'ELEMENTO RESISTIVO e del RIVESTIMENTO DI PROTEZIONE del resistore.
- 3) Nei resistori a strato sottile l'elemento resistivo è un SOTTILISSIMO STRATO di materiale CONDUTTORE depositato su un SUPPORTO DI CERAMICA, o più raramente VETRO.
- 4) I resistori a strato sottile di ossido metallico sono realizzati mediante la DEPOSIZIONE di ossidi metallici ottenuti tramite REAZIONI CHIMICHE su supporti ceramici o di vetro.
- 5) Nei resistori a strato spesso l'elemento resistivo è uno STRATO SPESSO di materiale avente spessore un CENTINAIO di volte superiore a quello dei resistori a STRATO SOTTILE.
- 6) Nei resistori ad impasto l'elemento resistivo è un CORPO CILINDRICO costituito da POLVERE DI CARBONE e RESINE SINTETICHE miscelate con MATERIALI INERTI, in proporzioni che variano a seconda del VALORE NOMINALE della resistenza che si vuole ottenere.

UNITÀ 3: RESISTORI VARIABILI MECCANICI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|--|-------|
| 3) In un resistore meccanico la variazione è ottenuta tramite una regolazione manuale. | VERO |
| 4) I reostati sono utilizzati come regolatori di tensione corrente e quindi disposti in parallelo al carico. | FALSO |
| 5) Nei potenziometri lineari il cursore viene traslato longitudinalmente. | VERO |
| 6) I trimmer al carbone sono i più economici. | VERO |
| 7) I potenziometri di precisione sono in genere del tipo a rotazione. | VERO |

Quesiti a completamento

- 1) Nei potenziometri a rotazione lo spostamento del CURSORE è ottenuto mediante un ALBERO DI ROTAZIONE mono o MULTIGIRO.
- 2) Nei potenziometri a filo metallico l'elemento resistivo è realizzato AVVOLGENDO su un SUPPORTO ISOLANTE e rigido un sottile FILO METALLICO su cui scorre il cursore, anch'esso METALLICO, che realizza il CONTATTO ELETTRICO con un punto dell'elemento resistivo.
- 3) La plastica, pur essendo un materiale ISOLANTE, può essere resa CONDUTTIVA mescolando ai suoi componenti ELEMENTI CONDUTTIVI a base di CARBONIO, e realizzare così superfici conduttrici molto RESISTENTI.
- 4) La fedeltà con cui un potenziometro di precisione segue la funzione specifica è detta CONFORMITÀ.
- 5) Nei potenziometri di precisione, per ottenere una data legge di VARIAZIONE della resistenza occorre SAGOMARE il supporto secondo una CURVA che è la DERIVATA della legge stessa.

UNITÀ 4: RESISTORI VARIABILI AUTOMATICI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) Nei termistori NTC la resistenza aumenta all'aumentare della temperatura. | FALSO |
| 2) I termistori NTC sono realizzati con ossidi di elementi del gruppo del Ferro. | VERO |
| 3) I termistori PTC sono realizzati con materiali ceramici. | VERO |
| 4) Il varistore varia la sua resistenza in rapporto alla tensione applicata ai suoi capi. | VERO |
| 5) I varistori sono resistori lineari. | FALSO |
| 6) I varistori all'ossido di zinco hanno un coefficiente $\alpha = 30$. | VERO |

- 7) Quando il varistore è sottoposto alla tensione di esercizio presenta un'impedenza molto bassa. **FALSO**

Quesiti a completamento

- 1) La caratteristica resistenza-temperatura dei termistori è la CURVA CARATTERISTICA che esprime la VARIAZIONE della RESISTENZA in funzione della TEMPERATURA.
- 2) Il rapporto di regolazione rappresenta un'indicazione della SENSIBILITÀ della temperatura del TERMISTORE.
- 3) Per piccoli valori della corrente le variazioni della resistenza dell'NTC sono di MODESTA ENTITÀ, per cui esso si comporta come un normale RESISTORE di elevata resistenza.
- 4) Il varistore è soggetto a progressivo DEGRADO a causa della piccola CORRENTE DI FUGA presente alla TENSIONE DI ESERCIZIO e del numero di INTERVENTI che effettua.

MODULO 5: CONDENSATORI

UNITÀ 1: PROPRIETÀ DEI CONDENSATORI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) La Tolleranza è la massima deviazione dal valore di capacità nominale. VERO
- 2) L'unità di misura della capacità è il Volt FALSO
- 3) Più l'angolo di perdita δ si avvicina a zero, migliore è la qualità del condensatore. VERO
- 4) Il fattore di perdita per condensatori comuni vale circa 10^{-3} . VERO

Quesiti a completamento

- 1) Applicando agli estremi di un condensatore una tensione continua V , esso si CARICA accumulando sulle sue ARMATURE una QUANTITÀ DI CARICA Q , che viene MANTENUTA nel tempo anche scollegando V , fino a quando gli ESTREMI non vengono collegati ad una RESISTENZA o posti in CORTOCIRCUITO.
- 2) Il parametro tramite il quale viene misurata l'attitudine del condensatore ad accumulare cariche elettriche, è denominata CAPACITÀ.
- 3) A causa degli elementi reattivi presenti nel circuito equivalente reale del condensatore, il valore della CAPACITÀ è notevolmente influenzato dalla FREQUENZA.
- 4) La rigidità dielettrica è definita come l'intensità del CAMPO ELETTRICO che provoca la PERFORAZIONE del dielettrico.

UNITÀ 2: TIPOLOGIE DI CONDENSATORI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) I condensatori con dielettrico di plastica sono quelli attualmente più utilizzati nel campo dell'elettronica. VERO
- 2) I condensatori con dielettrico di plastica hanno un basso fattore di dissipazione VERO
- 3) I condensatori ceramici trovano impiego soprattutto nelle applicazioni in bassa frequenza. FALSO
- 4) I condensatori ad alta costante dielettrica sono costruiti con materiali di classe 2. VERO
- 5) L'elettrolita è un conduttore elettronico. FALSO
- 6) I condensatori con dielettrico a carta, trovano largo impiego nelle applicazioni dell'elettronica di potenza. VERO
- 7) I condensatori ceramici multilayer, sono a strati sovrapposti. VERO

Quesiti a completamento

- 1) La carta per condensatori deve essere di PURA CELLULOSA, senza traccia di COLLANTI e di qualsiasi altra IMPURITÀ.
- 2) Nei condensatori a carta e strato plastico il dielettrico è costituito più STRATI PLASTICI, in genere di POLIPROPILENE, tra i quali è interposto uno strato di CARTA impregnato di OLIO, in modo che quest'ultimo possa DIFFONDERSI nel polipropilene.
- 3) Il tantalio è un materiale REFRATTARIO di difficile LAMINAZIONE che viene esclusivamente lavorato per SINTERIZZAZIONE.
- 4) La variazione di capacità si ottiene ruotando un sistema di ARMATURE MOBILI a posizione VARIABILE, rispetto ad un analogo sistema di ARMATURE FISSE.
- 5) Le lamine dello statore e del rotore di un condensatore variabile sono in genere di ALLUMINIO o di OTTONE e il dielettrico è l'ARIA.

MODULO 6: INDUTTORI

UNITÀ 1: PARAMETRI CARATTERISTICI DEGLI INDUTTORI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) L'induttore e l'induttanza rappresentano lo stesso parametro. FALSO
- 2) Un induttore ideale, se alimentato con una tensione V alternata, assorbe una corrente sfasata di 90° in ritardo su V . VERO
- 3) Le perdite nel nucleo magnetico sono dovute all'isteresi magnetica e alle correnti parassite. VERO
- 4) Più piccolo risulta il Q dell'induttore, migliore è la sua qualità. FALSO

Quesiti a completamento

- 1) A causa delle differenze di potenziale presenti tra le singole spire, esiste un CAMPO ELETTRICO distribuito nello SPAZIO che è sede di ENERGIA immagazzinata sotto forma ELETTROSTATICA.
- 2) Un induttore ideale è INFINITAMENTE lungo e ha spire COMPATTE, assimilabili ad ANELLI ADIACENTI nei quali circolano CORRENTI UGUALI.
- 3) In un induttore reale una parte delle linee di campo ESCE attraverso la SUPERFICIE LATERALE e il resto attraverso un'ESTREMITÀ.
- 4) I valori di Q possono variare da alcune DECINE a qualche CENTINAIO.

UNITÀ 2: TIPOLOGIE DI INDUTTORI

Quesiti VERO/FALSO

- 1) La temperatura modifica il valore dell'induttanza delle bobine. VERO
- 2) La variazione dell'induttanza con la temperatura ha carattere ciclico. FALSO
- 3) Generalmente, l'avvolgimento toroidale viene realizzato su un supporto di materiale magnetico. VERO

Quesiti a completamento

- 1) Il valore dell'induttanza calcolato con la formula di Nagaoka suppone che la corrente circolante nella bobina sia UNIFORMEMENTE DISTRIBUITA nella sezione del CONDUTTORE.
- 2) Per ottenere valori di induttanza più elevati, a parità di dimensioni di INGOMBRO, si realizzano bobine con AVVOLGIMENTI A PIÙ STRATI.
- 3) Per la sua forma caratteristica nell'avvolgimento toroidale le linee di forza del campo magnetico sono CONFINATE all'interno del TORO e quindi il FLUSSO DISPERSO è praticamente NULLO.
- 4) Avvolgendo una bobina su un nucleo di materiale magnetico, a parità di dimensioni di ingombro e di numero di spire, l'induttanza AUMENTA senza che vi sia consistente AUMENTO della resistenza e della CAPACITÀ PARASSITA.

MODULO 7: SEMICONDUTTORI

UNITÀ 1: CARATTERISTICHE FISICHE DEI SEMICONDUTTORI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|--|-------|
| 1) Il silicio è il semiconduttore più utilizzato nel campo dell'elettronica. | VERO |
| 2) La struttura atomica del silicio è del tipo a reticolo. | VERO |
| 3) Ogni atomo di silicio ha 16 elettroni. | FALSO |
| 4) I semiconduttori hanno un coefficiente termico di resistività elettrica negativo. | VERO |
| 5) Introducendo nel silicio puro atomi di impurezze trivalenti si ottiene un semiconduttore drogato di tipo N. | FALSO |
| 6) Nei metalli i portatori di carica sono solo gli elettroni liberi. | VERO |

Quesiti a completamento

- Quando la temperatura è prossima a 0 K, gli elettroni di valenza sono saldamente LEGATI agli ATOMI costituenti il reticolo, e quindi non sono presenti PORTATORI DI CARICA liberi disponibili per generare una CORRENTE ELETTRICA
- La lacuna costituisce a tutti gli effetti un PORTATORE DI CARICA analogamente all'elettrone e ambedue contribuiscono alla CONDUZIONE ELETTRICA nel semiconduttore.
- L'agitazione termica genera in continuazione nuove coppie ELETTRONE-LACUNA mentre altre coppie si NEUTRALIZZANO per RICOMBINAZIONE.

UNITÀ 2: PRODUZIONE DEL SILICIO

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) Il grado di purezza del silicio commerciale è dell'ordine del 98%. | VERO |
| 2) L'efficacia della raffinazione a zona può essere aumentata ripetendo più volte il passaggio della zona fusa. | VERO |
| 3) La lappatura viene eseguita prima del taglio delle lamine di semiconduttore. | FALSO |
| 4) La riduzione a spessore è eseguita mediante attacco chimico. | VERO |
| 5) Il metodo comunemente utilizzato per misurare la resistività è quello delle quattro punte. | VERO |
| 6) Le lavorazioni meccaniche rendono lo strato | VERO |

superficiale del semiconduttore irregolare.

Quesiti a completamento

- 1) La misura della resistività è eseguita lungo il LINGOTTO MONOCRISTALLINO per verificare la buona riuscita del processo di DROGAGGIO e per determinare la PARTE FINALE che deve essere scartata.
- 2) L'effetto Hall è un fenomeno che si verifica quando un CORPO percorso da CORRENTE è immerso in un CAMPO MAGNETICO.
- 3) La lappatura è l'operazione MECCANICA mediante la quale si cerca di correggere i difetti di PLANARITÀ SUPERFICIALE delle lamine di SEMICONDUTTORE.
- 4) Al passaggio della zona fusa le impurezze si ACCUMULANO in essa, la quale, percorrendo in tutta la sua lunghezza il LINGOTTO, esercita un'azione RASTRELLANTE nei riguardi delle IMPUREZZE stesse.

UNITÀ 3: FORMAZIONE DELLE GIUNZIONI PN

Quesiti VERO/FALSO

- 1) Se la sostanza drogante è allo stato di vapore la diffusione è detta gassosa. VERO
- 2) Il coefficiente di diffusione D è fortemente influenzato dalla temperatura. VERO
- 3) L'impiantazione ionica avviene a temperatura ambiente. VERO
- 4) Gli ioni estratti dal plasma sono tutti uguali. FALSO

Quesiti a completamento

- 1) A temperature sufficientemente elevate, gli atomi delle impurezze possono DIFFONDERE nel RETICOLO CRISTALLINO di un semiconduttore a causa della spinta dovuta al GRADIENTE DI CONCENTRAZIONE.
- 2) Per realizzare una giunzione PN nello spessore dello strato epitassiale basta cambiare il tipo di IMPUREZZA che viene immessa nel FORNO.
- 3) Lo strato epitassiale non può crescere oltre un certo SPESSORE, poiché altrimenti si perderebbe la caratteristica di MONOCRISTALLINITÀ del film accresciuto.
- 4) La formazione degli ioni viene ottenuta tramite l'impatto di ELETTRONI ad alta VELOCITÀ con il gas DROGANTE.
- 5) Le caratteristiche elettriche della giunzione a punta di contatto possono essere MIGLIORATE mediante un processo detto di FORMAZIONE.

MODULO 8: DIODI A GIUNZIONE

UNITÀ 1: CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL DIODO A GIUNZIONE

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) Il diodo è un dispositivo lineare. | FALSO |
| 2) La tensione termica dipende della temperatura. | VERO |
| 3) L'effetto Zener si manifesta per tensioni inverse inferiori a 5 V. | VERO |
| 4) L'effetto valanga è basato sulla ionizzazione per urto. | VERO |
| 5) La caratteristica diretta del diodo è indipendente dalla temperatura. | FALSO |
| 6) La caratteristica spezzata inclinata è quella che si avvicina di più al comportamento reale del diodo. | VERO |
| 7) La tensione di Zener dipende dal materiale utilizzato e dalla tecnica di costruzione del diodo. | VERO |
| 8) Il diodo Zener è sempre polarizzato direttamente | FALSO |

Quesiti a completamento

- 1) Collegando il polo positivo di un generatore di tensione continua all'ANODO e il polo negativo al CATODO, di un diodo la giunzione viene polarizzata DIRETTAMENTE, con conseguente passaggio di CORRENTE.
- 2) La parte della caratteristica del diodo contenuta nel primo quadrante è detta DIRETTA, in quanto ottenuta per tensioni di polarizzazione POSITIVE.
- 3) Quando la caduta di tensione sul diodo è trascurabile rispetto a quella agente nel CIRCUITO, conviene fare riferimento alla schematizzazione IDEALE.

UNITÀ 2: TIPOLOGIE DI DIODI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) I terminali di un dispositivo elettrico sono detti reofori. | VERO |
| 2) Nei diodi Zener la temperatura di lavoro ha un ruolo molto importante. | VERO |
| 4) L'effetto Zener si manifesta per tensioni inverse superiori a 5 V. | FALSO |
| 5) Il termine Backward, significa che "a rovescio". | VERO |
| 6) Il funzionamento del diodo Schottky si basa sull'effetto rettificante del contatto | VERO |

metallo-semiconduttore.

- 7) I Diodi di potenza sono realizzati mediante struttura PIN a doppia diffusione. VERO

Quesiti a completamento

Completare i seguenti quesiti con le parole corrette di seguito riportate.

- 1) I contenitori metallici sono essenziali nei diodi di ALTA e MEDIA potenza per la facilità di SMALTIMENTO del CALORE tramite adeguati dissipatori termici.
- 2) Una giunzione PN ha una capacità, detta di TRANSIZIONE, dovuta alla CARICA SPAZIALE degli ioni donatori e accettori non NEUTRALIZZATI su entrambi i lati della giunzione.
- 3) La capacità di transizione varia con la TENSIONE applicata alla giunzione PN e assume valori rilevanti nel caso di polarizzazione INVERSA.
- 4) Il diodo Backward è essenzialmente un diodo TUNNEL in cui la corrente di PICCO ha un valore molto più BASSO di quella di un diodo tunnel convenzionale.
- 5) Un diodo Zener si ottiene drogando FORTEMENTE le due zone di una giunzione PN, in modo da ottenere zone di svuotamento molto SOTTILI.
- 6) I diodi a valanga sono utilizzati nelle applicazioni che richiedono di sopportare ELEVATI TRANSITORI di tensione inversa, come ad esempio i PICCHI di sovratensione che si generano quando vengono disinseriti i CARICHI INDUTTIVI dalla rete elettrica.

MODULO 9: TRANSISTOR

UNITÀ 2: REALIZZAZIONE DEI TRANSISTOR BJT

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|--|-------|
| 1) La potenza di funzionamento di un BJT di potenza è minore di un W. | FALSO |
| 2) La tecnica fotolitografica consente di realizzare aree di emettitore e di base di qualsiasi forma e dimensione. | VERO |
| 3) θ_{jc} la resistenza termica fra la giunzione e il contenitore. | VERO |

Quesiti a completamento

- 1) Nella tecnica planare il posizionamento della maschera fotografica deve essere eseguito con la massima PRECISIONE e pertanto si effettua con l'ausilio di DISPOSITIVI MICROMETRICI.
- 2) Ai contatti della base, dell'emettitore e del collettore sono SALDATI, per termocompressione, dei SOTTILI FILI di oro del diametro di qualche DECINA di μm .
- 3) La produzione di energia termica è causata dagli URTI che le MOLECOLE costituenti la materia subiscono nel sostenere il flusso della CORRENTE ELETTRICA.
- 4) Per effetto della dissipazione di potenza in un transistor è prodotto un SURRISCALDAMENTO che comporta un AUMENTO della temperatura di GIUNZIONE del collettore.
- 5) Per favorire la massima dispersione del calore i dissipatori sono forniti di ALETTATURE che aumentano la SUPERFICIE di contatto tra aria e METALLO.

UNITÀ 3: REALIZZAZIONE DEI TRANSISTOR AD EFFETTO DI CAMPO

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|--|-------|
| 1) Nei FET la conduzione avviene soltanto per mezzo delle sole cariche maggioritarie. | VERO |
| 2) La realizzazione di un JFET ha un numero di fasi costruttive minore rispetto a quello di un bipolare. | VERO |
| 3) Nei MOS l'impedenza d'ingresso è minore di quella dei JFET. | FALSO |
| 4) I MESFET sono in genere utilizzati per frequenze superiori ai 5 GHz. | VERO |
| 5) Il principio di funzionamento di un MESFET è simile a quello del JFET. | VERO |
| 6) Prima dell'avvento dei MOSFET, i dispositivi di potenza erano i BJT. | VERO |

MODULO 10: DISPOSITIVI FOTOEMITTENTI E FOTORIVELATORI

UNITÀ 1: DISPOSITIVI FOTOEMETTITORI

Quesiti vero/falso

- 1) A temperatura ambiente, nella struttura cristallina di un semiconduttore gli atomi si trovano nello stato stabile. VERO
- 2) La radiazione emessa da un diodo LED è costituita da oscillazioni con fase distribuita casualmente. VERO
- 3) La distanza tra le facce dei due specchi di un Laser, deve essere uguale a un numero intero di mezze lunghezze d'onda della radiazione. VERO
- 4) Un diodo LASER a semiconduttore è formato da una giunzione P-N polarizzata inversamente. FALSO
- 5) Il pompaggio ottico ha in genere il miglior rendimento in quanto molto selettivo. VERO

Quesiti a completamento

- 1) Un atomo eccitato, dopo un tempo più o meno lungo non controllabile, ritorna spontaneamente nel suo STATO INIZIALE emettendo ENERGIA LUMINOSA.
- 2) Il principio funzionamento del diodo LED è basato sul fenomeno dell'EMISSIONE SPONTANEA.
- 3) Un risonatore ottico è una porzione di spazio delimitata da una coppia di SPECCHI paralleli tra loro, al cui interno viene posto il MEZZO ATTIVO utilizzato per il processo di emissione STIMOLATA.
- 4) Il sistema di pompaggio fornisce l'energia necessaria per attivare la condizione di INVERSIONE DI POPOLAZIONE, indispensabile per realizzare l'emissione STIMOLATA.
- 5) L'efficienza quantica differenziale esprime la capacità di trasformare la POTENZA fornita dalla CORRENTE DI INIEZIONE in FOTONI

UNITÀ 2: DISPOSITIVI FOTORIVELATORI

Quesiti Vero/Falso

- 1) L'effetto fotoconduttivo è basato sul processo di assorbimento. VERO
- 2) In assenza di potenza ottica incidente, la corrente foto rilevata I_p di un PIN è massima. FALSO
- 3) La corrente di buio è generata in assenza del segnale ottico incidente. VERO
- 4) L'efficienza quantica rappresenta il rendimento di conversione ottico-elettrico. VERO
- 5) Nell'effetto valanga l'elevata intensità del campo VERO

elettrico fornisce agli elettroni un'energia sufficiente a rompere per collisione altri legami.

- 6) Negli APD la fotocorrente primaria è generata solo per moltiplicazione. FALSO
- 7) Nel caso il rapporto di ionizzazione sia uguale a 1, elettroni e lacune concorrono in uguale misura all'effetto valanga. VERO

Quesiti a completamento

- 1) I fotorivelatori hanno la funzione di CONVERTIRE il segnale ottico che incide sulla loro AREA ATTIVA in una CORRENTE ELETTRICA utilizzando l'effetto FOTOCONDUTTIVO.
- 2) La struttura PIN è formata da due sottili regioni P ed N fortemente DROGATE e da un'ampia regione di MATERIALE NON DROGATO
- 3) L'efficienza quantica di un PIN è definita dal rapporto tra le COPPIE ELETTRONE-LACUNA generate e il numero dei FOTONI INCIDENTI.
- 4) La Responsività è definita dal rapporto tra la FOTO CORRENTE generata dal fotorivelatore e la POTENZA LUMINOSA INCIDENTE.
- 5) La velocità di risposta di un fotorivelatore definisce il RITARDO con il quale il dispositivo effettua la CONVERSIONE del segnale ottico in segnale ELETTRICO.

MODULO 11: CIRCUITI INTEGRATI

UNITÀ 1: L'INTEGRAZIONE FUNZIONALE E TECNOLOGICA

Quesiti Vero/Falso

- | | |
|--|-------|
| 1) I primi circuiti integrati monolitici comprendevano componenti sufficienti per realizzare solo alcune porte logiche. | VERO |
| 2) L'elaborazione delle informazioni in un microprocessore è più lenta di quella eseguita in un circuito dedicato. | FALSO |
| 3) Con la MSI è stato possibile realizzare microprocessori complessi che integrano in un unico chip tutte le unità funzionali di un calcolatore elettronico. | VERO |

Quesiti a completamento

- 1) L'affidabilità di un sistema è definita come la **PROBABILITÀ** ad implementare una specifica **FUNZIONE**, per un determinato **PERIODO DI TEMPO**, con un numero di guasti contenuto entro **LIMITI STABILITI**.
- 2) L'acronimo MSI indica **MEDIUM SCALE INTEGRATION**.
- 3) Gli integrati ibridi sono costituiti da una rete di **COMPONENTI** sviluppati su un substrato di **MATERIALE ISOLANTE**, sul quale vengono realizzate anche le relative **INTERCONNESSIONI ELETTRICHE**.
- 4) Il grande successo dei microprocessori è dovuto alla elevata **FLESSIBILITÀ D'IMPIEGO**.
- 5) La scala di integrazione fornisce un'indicazione della **COMPLESSITÀ** di un circuito integrato, indicandone approssimativamente il numero dei **COMPONENTI** che lo costituiscono e quindi il numero di **OPERAZIONI LOGICHE** che è in grado di effettuare.
- 6) La macrodiafonia può verificarsi quando si collegano diversi **INTEGRATI** su uno stesso **CIRCUITO STAMPATO** a causa degli effetti di **MUTUA INDUZIONE** tra le piste che realizzano i relativi **COLLEGAMENTI**.

UNITÀ 2: REALIZZAZIONE DEI CIRCUITI INTEGRATI MONOLITICI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) Nella crescita epitassiale l'ossidazione può durare fino a 20 ore. | VERO |
| 2) Nel funzionamento del circuito integrato il substrato P è portato ad un potenziale negativo rispetto alle isole di tipo N. | VERO |
| 3) Nella produzione industriale, su un wafer sono sviluppati contemporaneamente molti circuiti identici. | VERO |
| 4) L'oro un pessimo ricombinatore di coppie elettrone-lacuna | FALSO |
| 5) Un dispositivo MOS è autoisolante. | VERO |
| 6) La tecnologia NMOS utilizza MOS a canale P ad arricchimento. | FALSO |
| 7) La tecnologia CMOS utilizza due MOS, uno a canale P e uno a canale N. | VERO |

- 8) Per il diodo base collettore non esiste la possibilità di eliminare il transistor parassita. VERO

Quesiti a completamento

- 1) Il materiale fotosensibile negativo è attaccato nelle parti non IMPRESSIONATE dalla LUCE e il rimante lascia sul wafer un tracciato uguale a quelle delle ZONE TRASPARENTI della maschera.
- 2) L'operazione di mascheratura è realizzata PROIETTANDO a distanza l'immagine della MASCHERA sullo strato FOTONSENSIBILE tramite luce ULTRAVIOLETTA.
- 3) I resistori integrati sono realizzati sfruttando la REGIONE P della base di un TRANSISTOR come percorso RESISTIVO.
- 4) Le capacità di giunzione sono di tipo POLARIZZATO e il loro valore dipende dalla TENSIONE INVERSA applicata.

UNITÀ 3: REALIZZAZIONE DEI CIRCUITI INTEGRATI IBRIDI

Quesiti VERO/FALSO

- | | |
|---|-------|
| 1) Il substrato è realizzato con materiali ceramici. | VERO |
| 2) L'ossido di alluminio è quello maggiormente impiegato come substrato. | VERO |
| 3) Il substrato isolante è generalmente in allumina | VERO |
| 4) Dopo la stampa i resistori presentano un valore di resistenza leggermente superiore a quello nominale. | FALSO |
| 5) I chip vengono controllati ad ogni passo del ciclo produttivo. | VERO |
| 6) Nel processo produttivo dei circuiti integrati a film sottile è utilizzata la fotolitografia. | VERO |
| 7) Alle alte frequenze i circuiti a film sottile sono meno stabili di quelli a film spesso. | FALSO |

Quesiti a completamento

- 1) Uno dei grandi vantaggi dei circuiti integrati ibridi è in essi si possono ASSEMBLARE insieme componenti realizzati con DIVERSE TECNOLOGIE.
- 2) Un circuito ibrido combina l'integrazione di una serie di componenti PASSIVI realizzati sul SUBSTRATO con il successivo montaggio, solitamente di tipo SUPERFICIALE, di componenti DISCRETI esterni di dimensioni molto CONTENUTE.
- 3) L'operazione di regolazione consiste nell'effettuare un TAGLIO del rivestimento RESISTIVO, generalmente ad L o LONGITUDINALE, al fine di aumentarne la RESISTENZA quanto è necessario.
- 4) Il montaggio dei componenti discreti, sia passivi che attivi, è completamente AUTOMATIZZATO e controllato tramite un ELABORATORE ELETTRONICO.

- 5) L'operazione di taglio avviene dopo il montaggio dei COMPONENTI, tramite un RAGGIO LASER che provoca un SOLCO lungo le linee di rottura.

UNITÀ 4: MEMORIE

Quesiti Vero/Falso

- | | |
|--|-------|
| 1) Le memorie RAM sono volatili. | VERO |
| 2) Le RAM dinamiche sono memorie in cui l'informazione è immagazzinata come una carica elettrica in un condensatore. | VERO |
| 3) Per essere cancellata e riprogrammata la EPROM deve essere rimossa dal sistema di appartenenza. | FALSO |
| 4) Il numero delle righe di una RAM definisce il numero dei bit di indirizzamento. | VERO |
| 5) La più comune memoria EPROM è quella a cancellazione ottica. | VERO |
| 6) Le informazioni contenute in memoria vengono lette dal microprocessore previa selezione e abilitazione. | VERO |

Quesiti a completamento

- 1) Le EAROM sono memorie che possono essere cancellate con un procedimento ELETTRICO
- 2) Le RAM dinamiche sono memorie in cui l'informazione è immagazzinata sottoforma di CARICA ELETTRICA in un condensatore, associando, ad esempio, lo STATO LOGICO 1 alla presenza di carica sulle armature, e lo STATO LOGICO 0 all'assenza.
- 3) Le resistenze di pull-up e di pull-down sono utilizzate nei CIRCUITI ELETTRONICI per forzare un determinato stato logico in un punto, al fine di eliminare FLUTTUAZIONI DI CORRENTE o evitare CORTOCIRCUITI quando si usano pulsanti.
- 4) Le PROM sono una ROM in cui il contenuto non viene scritto dal PRODUTTORE in fase di costruzione, ma dall'UTILIZZATORE, in funzione delle sue ESIGENZE.

UNITÀ 5: MICROPROCESSORE

Quesiti Vero/Falso

- | | |
|---|-------|
| 1) L'unità di controllo e temporizzazione gestisce tutte le operazioni di colloquio tra i blocchi funzionali del microprocessore e il mondo esterno. | VERO |
| 2) Il Program Counter è utilizzato per effettuare spostamenti in avanti e indietro, intorno ad un indirizzo prefissato denominato base. | FALSO |
| 3) Il bus dei dati esterno consente il trasporto bidirezionale delle parole indirizzate (dati e istruzioni) dal microprocessore ai dispositivi esterni (memoria e periferiche) e viceversa. | VERO |
| 4) Lo stack pointer è preliminarmente caricato con l'indirizzo della prima locazione vuota dell'area di stack. | VERO |
| 5) Nell'Address Register viene memorizzato il contenuto del PC. | VERO |

- 6) Il bit Z del registro di stato è settato a 1 se il risultato dell'operazione assume il valore 1. FALSO
- 7) La logica di indirizzo gestisce il colloquio del microprocessore con i dispositivi esterni ai quali è collegato. VERO
- 8) Tanto più grande è la RAM tanto più lento è l'esecuzione del programma. FALSO

Quesiti a completamento

- 1) L'unità aritmetico-logica consente di eseguire le operazioni di tipo ARITMETICO e LOGICO.
- 2) Nel ciclo di fetch, l'istruzione indirizzata dal Program Counter viene prelevata dalla MEMORIA RAM e caricata nell'INSTRUCTION REGISTER.
- 3) Il bus degli indirizzi collega il MICROPROCESSORE all'unità di memoria esterna e alle PERIFERICHE.
- 4) La RAM è una MEMORIA di tipo VOLATILE nella quale vengono memorizzati i DATI TEMPORANEI utilizzati per l'esecuzione di un PROGRAMMA.
- 5) Durante il ciclo di fetch, l'istruzione indirizzata dal PROGRAM COUNTER viene prelevata dalla memoria RAM e memorizzata temporaneamente nell' INSTRUCTION REGISTER, in modo da consentirne la DECODIFICA.
- 6) Il bus di controllo del sistema consente il TRANSITO dei segnali inviati dal microprocessore all'esterno per controllare i DISPOSITIVI ai quali è connesso.
- 7) Il bus degli indirizzi esterno è un insieme di COLLEGAMENTI ELETTRICI, che collega il microprocessore all' UNITÀ DI MEMORIA esterna e alle PERIFERICHE.

MODULO 12: CIRCUITI STAMPATI

UNITÀ 1: TECNOLOGIA A FORO PASSANTE

Quesiti VERO/FALSO

- 1) Il circuito stampato monofaccia ha le piste solo su una faccia. VERO
- 2) i componenti che sviluppano calore possono essere collocati vicino ai resistori di precisione. FALSO
- 3) nel caso lo spazio sia limitato, i resistori e i condensatori possono essere installati verticalmente. VERO
- 4) I flussanti inorganici sono miscele di acidi o sali Inorganici. VERO
- 5) La saldatura manuale, invece, utilizza il classico saldatore. VERO

Quesiti a completamento

- 1) Nella tecnica sottrattiva, le parti del rame in eccesso che non formano le PISTE, vengono eliminate per via CHIMICA e su una superficie della BASE di partenza deve essere applicato un RIVESTIMENTO di rame tramite un processo di RAMATURA chimica.
- 2) Oltre al fotoresist solido, esistono anche quelli LIQUIDI, che possono essere applicati sul RAME a spruzzo o a SCORRIMENTO mediante PENNELLO o rullo.
- 3) Per realizzare un circuito stampato occorre innanzitutto disegnare il MASTER, cioè l'immagine di tutte le AREE METALLICHE.
- 4) La saldatura risulta perfetta se lo stagno è distribuito UNIFORMEMENTE sulla piazzola dove deve assumere la forma di un CONO.

UNITÀ 2: TECNOLOGIA A MONTAGGIO SUPERFICIALE

Quesiti VERO/FALSO

- 1) L'incisione dello stencil viene effettuata tramite un'apposita macchina al laser VERO
- 2) I componenti SMT possono essere posizionati su entrambi i lati del circuito stampato. VERO
- 3) Le parti SMT sono più facili da riparare. FALSO
- 4) I componenti SMD sono più grandi dei loro equivalenti THT. FALSO
- 5) I componenti a foro passante hanno una migliore resistenza meccanica rispetto a quelli SMT. VERO

Quesiti a completamento

- 1) La tecnologia a montaggio superficiale è una metodologia di ASSEMBLAGGIO e COLLEGAMENTO dei componenti elettronici sulla SUPERFICIE di un circuito stampato.
- 2) Un componente elettrico montato con tecnologia SMT è denominato SMD.

- 3) I circuiti stampati vengono mantenuti a temperatura CONTROLLATA fino a quando non vengono applicati i COMPONENTI, per evitare che la pasta SALDANTE si fissi prima della loro SALDATURA.
- 4) Il posizionamento dei componenti viene effettuato AUTOMATICAMENTE mediante una macchina denominata PICK-AND-PLACE.