

# SOLUZIONI TEST

## MODULO 1: RICHIAMI DI ELETTROTECNICA

### UNITÀ 1: RICHIAMI SUI SISTEMI ELETTRICI

#### Quesiti VERO/FALSO

- |  |       |
|--|-------|
| 1) Gli impianti di produzione e di trasporto dell'energia elettrica utilizzano il sistema trifase                                  | VERO  |
| 2) Un sistema trifase in cui le tensioni sono uguali è detto simmetrico  | VERO  |
| 3) Nei Sistemi simmetrici e squilibrati si ha la simmetria delle tensioni e l'uguaglianza delle correnti                           | FALSO |
| 4) In un sistema a triangolo simmetrico ed equilibrato le correnti di linea sono $\sqrt{3}$ volte inferiori delle corrente di fase | FALSO |

#### Quesiti a completamento

- 1) I sistemi trifasi composti sono realizzati nelle due tipiche forme denominate collegamento a STELLA e a TRIANGOLO.
- 2) Nel collegamento a stella i ritorni delle tre fasi sono realizzati con un solo FILO, denominato NEUTRO, concentrando in un nodo, detto CENTRO STELLA le tre FASI.
- 3) Un sistema trifase è detto equilibrato se le impedenze di carico sono UGUALI.
- 4) In un sistema polifase la potenza istantanea complessiva è data dalla SOMMA delle potenze delle singole FASI.
- 5) Il collegamento a triangolo è realizzato collegando ordinatamente l'inizio della PRIMA fase con la FINE della seconda, l'inizio della SECONDA con la fine della TERZA e l'INIZIO della terza con la fine della prima.

## UNITÀ 2: RICHIAMI DI MAGNETISMO ED ELETTROMAGNETISMO

### Quesiti VERO/FALSO

- |   |       |
|---|-------|
| 1) Le sostanze che tendono a rafforzare il campo magnetico esterno sono dette paramagnetiche.                     | VERO  |
| 2) Le sostanze che tendono ad indebolire il campo magnetico sono dette ferromagnetiche.                           | FALSO |
| 3) Il flusso magnetico rappresenta il numero delle linee di forza che attraversa l'intera superficie.             | VERO  |
| 4) La stessa variazione del flusso magnetico genera tensioni indotte diverse, a seconda del tempo in cui avviene. | VERO  |
| 5) Le linee di forza magnetiche seguono il percorso determinato dalla forma del nucleo magnetico.                 | VERO  |
| 6) Se il campo magnetico è parallelo alla superficie, il flusso che la investe è massimo.                         | FALSO |
| 7) L'induzione magnetica, a parità di campo magnetico inducente, è maggiore nel ferro che nell'aria               | VERO  |
| 8) Per le sostanze diamagnetiche $\mu_r$ è leggermente inferiore all'unità  | VERO  |

### Quesiti a completamento

- 1) Il flusso magnetico relativo ad una SUPERFICIE delimitata da un circuito chiuso è denominato **CONCATENATO** al circuito.
- 2) Nelle sostanze ferromagnetiche la tendenza a “catturare” le linee del CAMPO MAGNETICO è particolarmente **ACCENTUATA**.
- 3) La funzione di un circuito magnetico è quella di creare un **PERCORSO CHIUSO** di facile attraversamento per le **LINEE DI FORZA** di un campo magnetico.
- 4) L'isteresi rappresenta la caratteristica di un sistema a reagire in **RITARDO** alle modifiche del suo **STATO** rispetto a quello **PRECEDENTE**.

## UNITÀ 3: INTRODUZIONE ALLE MACCHINE ELETTRICHE

### Quesiti VERO/FALSO

- 1) Le macchine statiche sono prive di parti in movimento. VERO
- 2) La cifra di perdita è espressa in  $W/m^3$ . FALSO
- 3) Le perdite per attrito dei cuscinetti dell'albero motore, che dipendono dal peso della parte rotante e dalla velocità di rotazione. VERO
- 4) I conduttori sono utilizzati per realizzare gli avvolgimenti delle macchine elettriche. VERO
- 5) I materiali dolci hanno un ciclo di isteresi molto largo. FALSO
- 6) I materiali duri hanno un ciclo di isteresi largo. VERO

### Quesiti a completamento

- 1) Una macchina elettrica è detta MOTORE ELETTRICO se trasforma l'energia elettrica in ENERGIA MECCANICA.
- 2) Le perdite nel ferro costituiscono un inconveniente non soltanto per l'abbassamento del RENDIMENTO globale della macchina, ma soprattutto per gli EFFETTI TERMICI connessi che sviluppano CALORE.
- 3) I materiali isolanti hanno la funzione di ISOLARE elettricamente le parti di una macchina elettrica a diversa TENSIONE.
- 4) I circuiti magnetici sono realizzati con materiali FERROMAGNETICI aventi permeabilità magnetica molto ELEVATA.
- 5) I materiali strutturali sono utilizzati per la costruzione delle PARTI MECCANICHE delle macchine elettriche.

## MODULO 2: IL TRASFORMATORE

### UNITÀ 1: IL TRASFORMATORE MONOFASE

#### Quesiti VERO/FALSO

- 1) Il trasformatore monofase è una macchina elettrica statica. VERO
- 2) Il funzionamento a vuoto si ha quando si applica all'avvolgimento primario una tensione sinusoidale lasciando aperto il secondario. VERO
- 3) La funzione della corrente magnetizzante è quella di generare il flusso magnetico. VERO
- 4) Le tensioni indotte in un trasformatore monofase sono inversamente proporzionali al numero di spire degli avvolgimenti. FALSO
- 5) In un trasformatore reale, la riluttanza del nucleo è nulla. FALSO
- 6) Il diagramma di Kapp è una costruzione grafica che consente di determinare graficamente la variazione di tensione da vuoto a carico. VERO
- 7) Nel funzionamento a vuoto l'avvolgimento primario assorbe una corrente  $\bar{I}_0$  che è la risultante della corrente magnetizzante  $\bar{I}_\mu$  e la corrente  $\bar{I}_a$  necessaria per compensare le perdite nel ferro. VERO
- 8) In un trasformatore reale il flusso magnetico prodotto dall'avvolgimento primario si canalizza completamente nel nucleo magnetico del trasformatore. FALSO
- 9) Un trasformatore funziona in cortocircuito quando è nulla l'impedenza di carico. VERO
- 10) In un trasformatore reale sia l'avvolgimento primario sia quello secondario presentano una certa resistenza elettrica. FALSO
- 11) Le reattanze di dispersione sono in parallelo ai rispettivi avvolgimenti. FALSO

- 12) Sugli avvolgimenti primario e secondario di un trasformatore monofase ideale non ci sono flussi dispersi. VERO

### **Quesiti a completamento**

- 1) I dati di targa del trasformatore indicano i VALORI NOMINALI delle GRANDEZZE ELETTRICHE che lo caratterizzano
- 2) Il diagramma di Kapp è una COSTRUZIONE GRAFICA che consente di determinare graficamente la variazione di TENSIONE DA VUOTO A CARICO.
- 3) La potenza attiva assorbita dalla rete di alimentazione dal circuito primario di un trasformatore è uguale alla somma della potenza attiva che il secondario eroga al CARICO e delle potenze attive perse nel RAME e nel FERRO.
- 4) I valori efficaci delle correnti circolanti nei due lati del trasformatore monofase funzionante a carico sono INVERSAMENTE proporzionali al NUMERO DI SPIRE e quindi il lato ad alta tensione, avente un maggior numero di spire, è attraversato dalla corrente MINORE e viceversa.
- 5) Il trasformatore è una macchina REVERSIBILE, nel senso che il circuito di uscita può essere fatto FUNZIONARE come circuito d'INGRESSO.

## **UNITÀ 2: TRASFORMATORE TRIFASE**

- 1) I trasformatori trifase sono molto usati nella trasmissione e nella distribuzione dell'energia elettrica. VERO
- 2) La struttura di trasformatore trifase più diffusa è detta complanare. VERO
- 3) Il collegamento a triangolo viene individuato dalla lettera Y FALSO
- 4) In una struttura complanare a tre colonne le correnti magnetizzanti delle fasi esterne risultano maggiori di quella relativa alla fase centrale. VERO
- 5) Il migliore funzionamento del trasformatore trifase si ha quando il carico allacciato ai suoi morsetti d'uscita è squilibrato. FALSO

### **Quesiti a completamento**

- 1) Per i collegamenti diversi da quello stella-stella è sempre possibile riferirsi a un trasformatore EQUIVALENTE STELLA-STELLA che, a parità delle tensioni CONCATENATE DI ALIMENTAZIONE e del carico SECONDARIO, presenti le stesse CARATTERISTICHE.
- 2) Le perdite nel rame, con correnti pari a quelle NOMINALI si possono ritenere uguali alla potenza di CORTOCIRCUITO NOMINALE supponendo di chiudere in CORTOCIRCUITO il secondario.
- 3) Le perdite a vuoto rappresentano la POTENZA ASSORBITA nel funzionamento a vuoto con TENSIONI NOMINALI.
- 4) Il gruppo di collegamento è definito come il NUMERO che, moltiplicato per  $30^\circ$ , fornisce l'ANGOLO DI SFASAMENTO in ritardo della tensione di fase del lato BT rispetto alla corrispondente TENSIONE DI FASE del lato AT.
- 5) Fin quando il carico applicato al secondario è equilibrato e SIMMETRICO, il funzionamento di un trasformatore trifase può essere studiato considerandone una sola FASE, qualunque sia lo schema di connessioni tra le fasi PRIMARIE e secondarie.

### **UNITÀ 3: FUNZIONAMENTO IN PARALLELO DEI TRASFORMATORI**

#### **Quesiti VERO/FALSO**

- |  |       |
|--|-------|
| 1) La connessione in parallelo tra due o più trasformatori trifase va effettuata tra macchine aventi lo stesso gruppo CEI di collegamento.                       | VERO  |
| 2) Affinché i due trasformatori possano essere connessi in parallelo le tensioni nominali devono essere uguali   | VERO  |
| 3) La concordanza di fase delle tensioni secondarie a vuoto, comporta nella maglia costituita dai due secondari una tensione indotta risultante diversa da zero. | FALSO |
| 4) Lo stesso rapporto di trasformazione di due trasformatori comporta tensioni indotte di valore uguale in ogni secondario.                                      | VERO  |

- 5) La connessione in parallelo tra due o più trasformatori trifase può essere effettuata anche tra macchine aventi gruppo CEI di collegamento diverso. FALSO

### **Quesiti a completamento**

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

- 1) Due trasformatori, di uguale o differente potenza **NOMINALE**, funzionano in parallelo quando sono collegati in **PARALLELO** i relativi circuiti **PRIMARI** e secondari.
- 2) Affinché due trasformatori possano essere connessi in parallelo le tensioni nominali devono essere **UGUALI**.
- 3) I trasformatori in parallelo devono avere lo stesso **RAPPORTO** di trasformazione a **VUOTO**.
- 4) Quando è soddisfatta la condizione  $V_{cca}\% = V_{ccb}\%$ , le correnti erogate dai trasformatori si ripartiscono in modo **DIRETTAMENTE PROPORZIONALE** alle rispettive correnti **SECONDARIE NOMINALI** e alle potenze **APPARENTI NOMINALI**.

## **UNITÀ 4: ASPETTI COSTRUTTIVI DEI TRASFORMATORI**

### **Quesiti VERO/FALSO**

- 1) L'aggiunta di silicio determina nel ferro un aumento sia della resistività elettrica sia della resistenza meccanica. VERO
- 2) I gioghi hanno la funzione di accogliere gli avvolgimenti. FALSO
- 3) Il giunto piallato si ottiene serrando tra loro due pacchi distinti di lamierini separati da un isolante VERO
- 4) La maggior parte dei trasformatori trifase è di tipo dissimmetrico. VERO
- 5) Il nucleo a mantello magnetico più comune per i trasformatori trifase. FALSO
- 6) Per trasformatori di piccola potenza (fino a qualche kVA), la forma delle colonne è quadrata o rettangolare. VERO

- |   |       |
|---|-------|
| 7) Nell'avvolgimento doppio concentrico, l'avvolgimento BT viene suddiviso in due metà.           | VERO  |
| 8) Negli avvolgimenti alternati il numero di spire totali viene equamente suddiviso in più dischi | VERO  |
| 9) Il raffreddamento di tipo AN è una combinazione di aria e acqua forzata.                       | FALSO |
| 10) Nel raffreddamento OFWF la pressione dell'olio deve essere minore di quella dell'acqua.       | FALSO |

### **Quesiti a completamento**

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

- 1) Oltre a ridurre le perdite nel ferro, i criteri costruttivi dei nuclei devono ridurre al minimo la **CORRENTE MAGNETIZZANTE** necessaria per ottenere il **FLUSSO MAGNETICO** necessario.
- 2) Per ridurre al minimo la presenza di traferri, le colonne e i gioghi sono uniti tra loro tramite adeguati **GIUNTI** realizzati mediante opportune **TECNICHE DI ASSEMBLAGGIO**.
- 3) Nei trasformatori monofase si hanno **DUE** colonne riunite **SUPERIORMENTE** e inferiormente da due **GIOGHI**.
- 4) Il nucleo a mantello è fondamentalmente costituito da una **COLONNA CENTRALE**, sulla quale sono avvolti gli **AVVOLGIMENTI** del primario e del secondario, e da due colonne **ESTERNE** che completano il circuito magnetico
- 5) Per elevate dimensioni delle colonne e dei gioghi, la costruzione del nucleo deve prevedere adeguati **CANALI DI RAFFREDDAMENTO** per la circolazione del **FLUIDO REFRIGERANTE**, distanziando opportunamente i pacchi di **LAMIERINI**.
- 6) Il raffreddamento nei trasformatori è necessario per asportare il **CALORE** prodotto a causa delle **PERDITE DI POTENZA**, al fine di evitare che la **TEMPERATURA** della macchina superi il **MASSIMO VALORE AMMISSIBILE**.



## MODULO 3: LA MACCHINA ASINCRONA

### UNITÀ 1: CAMPO MAGNETICO ROTANTE

#### Quesiti VERO/FALSO

- 1) Una bobina percorsa da corrente nello spazio ad essa  
circostante produce un campo magnetico. VERO
- 2) Il campo magnetico prodotto da una singola bobina  
ha direzione variabile nello spazio e intensità costante  
nel tempo. FALSO
- 3) Alimentando una bobina con una corrente sinusoidale  
l'ampiezza del campo magnetico prodotto segue quella  
della corrente. VERO

#### Quesiti a completamento

- 1) Un qualsiasi circuito percorso da corrente alternata crea attorno a se un CAMPO MAGNETICO ALTERNATO il quale, in ogni punto, può essere considerato equivalente a DUE campi magnetici di intensità COSTANTE e rotanti in verso OPPOSTO.
- 2) Il campo magnetico generato da un insieme di bobine opportunamente disposte nello SPAZIO CIRCOSTANTE, cambia DIREZIONE e ha intensità COSTANTE nel tempo.

### UNITÀ 2: MOTORE ASINCRONO TRIFASE

#### Quesiti VERO/FALSO

- 1) Nello statore, detto anche induttore, viene generato  
il campo magnetico rotante. VERO
- 2) Il rotore ha una velocità superiore di quella del campo  
rotante. FALSO
- 3) Il MAT può essere assimilato ad un trasformatore VERO
- 4) La frequenza rotorica è diversa da quella statorica. VERO
- 5) Sia lo statore che il rotore sono laminati in senso  
normale all'asse della macchina VERO

- |   |       |
|---|-------|
| 6) Ogni fase comprende una coppia polare.   | VERO  |
| 7) Se il motore è ad una coppia polare gli assi degli avvolgimenti delle tre fasi si trovano a $90^\circ$ geometrici l'uno dall'altro | FALSO |
| 8) La riduzione della corrente di avviamento può essere ottenuta diminuendo la resistenza rotorica                                    | FALSO |
| 9) A rotore fermo lo scorrimento $s$ è uguale a 1   | VERO  |
| 10) Il motore asincrono trifase funziona a vuoto quando non c'è il carico meccanico collegato all'albero.                             | VERO  |
| 11) Il funzionamento a rotore bloccato si ha quando lo statore il rotore è fermo.   | FALSO |
| 12) Le perdite addizionali imputate allo statore.   | VERO  |
| 13) Il rendimento di un MAT aumenta con la potenza e diminuisce con il numero dei poli  | VERO  |

### **Quesiti a completamento**

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

- 1) Lo statore ed il rotore sono separati da una INTERCAPEDINE in aria, di spessore uniforme, detta TRAFERRO.
- 2) Il rotore ha una velocità MINORE di quella del campo, cioè è ASINCRONO rispetto al campo.
- 3) Il rotore a gabbia di scoiattolo è realizzato con una serie di SBARRE IN RAME disposte PARALLELAMENTE tra loro e chiuse agli estremi con due ANELLI anch'essi di RAME.
- 4) Lo scorrimento esprime la percentuale del NUMERO DI GIRI persi dal ROTORE rispetto al campo magnetico rotante, per ogni giro di quest'ultimo.
- 5) Il MAT può essere assimilato ad un TRASFORMATORE in cui il primario è costituito dagli avvolgimenti dello STATORE e il secondario dagli avvolgimenti del ROTORE.

- 6) La frequenza rotorica è diversa da quella STATORICA e variabile con lo SCORRIMENTO.
- 7) Il motore asincrono trifase funziona a vuoto quando non c'è il carico MECCANICO collegato all'ALBERO.

### **UNITÀ 3: AVVIAMENTO, INVERSIONE DI MARCIA E REGOLAZIONE DELLA VELOCITÀ DEL MAT**

#### **Quesiti VERO/FALSO**

- |  |       |
|--|-------|
| 1) Affinché il motore possa avviarsi ed accelerare è necessario che la coppia di spunto sia superiore alla coppia resistente del carico. | VERO  |
| 2) Il reostato di avviamento viene gradualmente disinserito man mano che aumenta la velocità del motore.                                 | VERO  |
| 3) L'avviamento diretto si ha quando la potenza del motore è molto elevata   | FALSO |
| 4) All'aumentare della frequenza $f$ il valore della velocità $n$ cresce in modo inversamente proporzionale.                             | FALSO |
| 5) Nei i motori con rotore a gabbia non è possibile inserire resistenze nei circuiti rotorici.   | VERO  |
| 6) Per invertire il senso di rotazione di un MAT occorre invertire il senso di rotazione del campo rotante.                              | VERO  |
| 7) I MAT più diffusi e più comuni sono quelli a rotore Avvolto.  | FALSO |
| 8) Nel rotore a doppia gabbia in ogni cava ci sono due barre.  | VERO  |
| 9) Nel rotore a doppia gabbia, la gabbia interna presenta maggiore reattanza di dispersione.   | VERO  |
| 10) Per potenze non eccessivamente grandi si impiega una sola gabbia con barre alte e strette  | VERO  |

#### **Quesiti a completamento**

- 1) Un motore a rotore avvolto è dotato di tre ANELLI, a cui fanno capo i terminali liberi delle tre fasi di ROTORE, e di altrettanti contatti STRISCIANTI, che consentono di accedere agli AVVOLGIMENTI ROTORICI attraverso l'inserimento di tre resistenze in SERIE di valore adeguato.

- 2) L'avviamento a tensione ridotta è necessario quando non è possibile avere allo spunto CORRENTI relativamente RIDOTTE e quindi occorre limitare quest'ultime riducendo la TENSIONE DI ALIMENTAZIONE.
- 3) Quando la frequenza viene aumentata oltre il valore NOMINALE, mantenere il flusso costante comporterebbe un notevole AUMENTO delle PERDITE NEL FERRO.
- 4) I MAT a doppia gabbia presentano l'inconveniente di RICHIEDERE all'avviamento un'elevata CORRENTE, fornendo una COPPIA DI AVVIAMENTO piuttosto modesta.
- 5) Nei MAT a doppia gabbia, sia le barre esterne sia quelle interne sono chiuse in CORTOCIRCUITO da due ANELLI CONCENTRICI, isolati elettricamente l'uno dall'altro.

#### **UNITÀ 4: MOTORE ASINCRONO MONOFASE**

##### **Quesiti VERO/FALSO**

- |   |       |
|---|-------|
| 1) I motori asincroni monofasi sono costruttivamente simili a quelli trifasi.                       | VERO  |
| 2) Il campo diretto ruota nel verso di rotazione del Motore.  | VERO  |
| 3) Il motore asincrono monofase ha un suo preciso senso di rotazione.                               | FALSO |
| 4) La coppia inversa diretta si comporta da coppia motrice.   | FALSO |
| 5) La coppia diretta si comporta da coppia frenante.  | FALSO |
| 6) Quando lo scorrimento del campo diretto varia da 1 a 0, quello del campo inverso passa da 1 a 2. | VERO  |
| 7) Il motore asincrono monofase ha coppia di spunto nulla.  | VERO  |
| 8) Il motore asincrono monofase è un vero e proprio motore bifase.                                  | VERO  |

##### **Quesiti a completamento**

- 1) L'avvolgimento statorico è alimentato con una tensione SINUSOIDALE ed è percorso da una CORRENTE che dà luogo ad un campo magnetico FISSO nello spazio, ma di ampiezza variabile SINUSOIDALMENTE, come la corrente.

- 2) Un campo alternativo può considerarsi ottenuto dalla SOMMA VETTORIALE di due campi magnetici aventi UGUALE valore costante e rotanti con velocità angolari UGUALI ed OPPOSITE, pari alla pulsazione della CORRENTE STATORICA.
- 3) Il rotore di un motore asincrono monofase non è in grado di AUTOAVVIARSI, in quanto viene SOLLECITATO nei due sensi con una COPPIA di uguale valore.
- 4) Per realizzare un motore asincrono monofase, oltre all'avvolgimento PRINCIPALE, occorre realizzare anche l'avvolgimento di AVVIAMENTO, disposto a 90° elettrici rispetto al primo e porgli in serie un CONDENSATORE.

## **MODULO 4: MACCHINA SINCRONA**

### **UNITÀ 1: ALTERNATORE TRIFASE**

#### **Quesiti VERO/FALSO**

- |  |       |
|--|-------|
| 1) L'avvolgimento indotto viene disposto sullo statore   | VERO  |
| 2) La parte fissa dell'alternatore è detta rotore.   | FALSO |
| 3) Disponendo nello statore tre avvolgimenti a 120° meccanici l'uno dall'altro, le tensioni indotte risultano sfasate di 120° elettrici. | VERO  |
| 4) L'angolo meccanico $\alpha_m$ coincide con quello elettrico $\alpha_e$ quando l'induttore è formato da una sola coppia di poli.       | VERO  |
| 5) L'alternatore è una macchina asincrona.   | FALSO |
| 6) Nel funzionamento a vuoto, gli avvolgimenti indotti non sono percorsi da corrente.  | VERO  |
| 7) Le perdite meccaniche per attrito e ventilazione dipendono dalla velocità di rotazione del rotore                                     | VERO  |
| 8) Con un carico ohmico-induttivo, la reazione d'indotto ha minor effetto smagnetizzante rispetto al caso di carico puramente induttivo  | VERO  |

#### **Quesiti a completamento**

- 1) Sono dette sincrone tutte le macchine a corrente ALTERNATA, la cui velocità di funzionamento è rigidamente legata alla FREQUENZA della TENSIONE GENERATA o applicata ai relativi MORSETTI.

- 2) Per realizzare il movimento relativo tra sistema INDUTTORE e sistema indotto, le MACCHINE sincrone sono costituite da una parte fissa denominata STATORE e da una parte rotante denominata ROTORE.
- 3) Un alternatore può essere rappresentato da una SPIRA che RUOTA intorno a un ASSE, detto ALBERO, all'interno del campo MAGNETICO costante generato da un MAGNETE PERMANENTE fisso.
- 4) La corrente di eccitazione viene inviata agli avvolgimenti dell'INDUTTORE tramite due ANELLI COLLETTORI solidali all'albero, dotati di SPAZZOLE striscianti.
- 5) I campi induttore e indotto ruotano in SINCRONISMO, conservando invariata, durante la rotazione, la loro POSIZIONE RECIPROCA.

## UNITÀ 2: MOTORE SINCRONO TRIFASE

### Quesiti VERO/FALSO

- |   |       |
|---|-------|
| 1) Il motore sincrone è autoavviante.   | FALSO |
| 2) Il circuito equivalente del motore sincrone è simile a quello dell'alternatore.  | VERO  |
| 3) Il valore della tensione a vuoto può essere regolata variando l'eccitazione.   | VERO  |
| 4) In condizioni di sottoeccitazione il motore sincrone è visto dalla rete di alimentazione come un carico ohmico-capacitivo. | FALSO |
| 5) Aumentando la potenza P le curve a "V" si alzano e si spostano verso destra.   | VERO  |
| 6) Il rendimento del motore sincrone è massimo quando $\cos\varphi = 0$   | FALSO |

### Quesiti a completamento

- 1) Applicando un carico all'albero del motore sincrone, il rotore assume un RITARDO rispetto alla posizione a VUOTO e lo STATORE assorbe una corrente dalla RETE.
- 2) Nella condizione di eccitazione giusta il motore sincrone viene visto dalla RETE di alimentazione come un carico PURAMENTE OHMICO.

- 3) Il rendimento del motore sincrono è il **RAPPORTO** tra la potenza **MECCANICA** sviluppata e la potenza **ELETTRICA** assorbita.

## **UNITÀ 4: ASPETTI COSTRUTTIVI DELLA MACCHINA SINCRONA**

### **Quesiti VERO/FALSO**

- |   |       |
|---|-------|
| 1) La macchina sincrona può funzionare sia come alternatore sia come motore.  | VERO  |
| 2) Lo statore della macchina sincrona è come quello della macchina asincrona.   | VERO  |
| 3) Nel rotore a poli salienti gli avvolgimenti di eccitazione sono disposti nelle cave distribuite lungo la periferia del rotore. | FALSO |
| 4) Nel rotore a poli salienti il circuito magnetico risulta anisotropo.   | VERO  |
| 5) Nel rotore a poli salienti al di fuori delle espansioni polari il traferro assume valori estremamente elevati.                 | VERO  |
| 6) Il rotore è realizzato in materiale ferromagnetico massiccio.  | VERO  |

### **Quesiti a completamento**

- 1) Sulla superficie cilindrica interna dello statore sono ricavate, lungo le **GENERATRICI** del cilindro, delle **SCANALATURE** denominate **CAVE** o canali, destinate ad accogliere i **CONDUTTOPRI** attivi che compongono l'**AVVOLGIMENTO STATORICO**.
- 2) Il rotore a poli salienti è costituito da una **CORONA** di acciaio dalla quale sporgono **RADIALMENTE** verso l'esterno i **POLI**, ciascuno dei quali formato da un **NUCLEO** e da una espansione polare opportunamente **SAGOMATA**, in genere **LAMINATA**.
- 3) L'insieme del rotore e dello **STATORE** viene centrato e sorretto entro una struttura in **GHISA** o lamiera saldata, che costituisce la **CARCASSA** macchina sincrona.
- 4) Sui poli sono avvolti gli **AVVOLGIMENTI** magnetizzanti collegati in **SERIE** tra loro, i quali sono percorsi dalla **CORRENTE CONTINUA** di eccitazione con verso tale da creare **ALTERNATIVAMENTE** poli **NORD** e sud.

## MODULO 5: MACHINA IN CORRENTE CONTINUA

### UNITÀ 1: MOTORE IN CORRENTE CONTINUA

#### Quesiti VERO/FALSO

- |   |       |
|---|-------|
| 1) Il motore in corrente continua è stato il primo motore elettrico ad essere ideato e costruito.                                   | VERO  |
| 2) Le spazzole (tipicamente in grafite) sono pressate tramite molle sulle lamelle del collettore.                                   | VERO  |
| 3) Collettore e spazzole non sono soggetti a usura  | FALSO |
| 4) La coppia sviluppata dal motore CC è proporzionale al flusso utile che entra nell'indotto e alla corrente che circola in esso.   | VERO  |
| 5) Nell'eccitazione in serie la corrente di eccitazione costituisce una piccola frazione di quella di alimentazione del motore.     | FALSO |
| 6) Il motore CC con eccitazione in serie non deve essere utilizzato a vuoto.  | VERO  |
| 7) Nell'eccitazione indipendente la corrente di eccitazione è una piccola frazione della corrente di alimentazione del motore $I$ . | VERO  |
| 8) Se la tensione di alimentazione è costante, è possibile variare la velocità del motore CC variando il flusso.                    | VERO  |
| 9) Nelle macchine autoeccitate la potenza necessaria per l'eccitazione è fornita dalla macchina stessa.                             | VERO  |

#### Quesiti a completamento

- 1) Nell'indotto a tamburo le spire sono disposte in CAVE uniformemente DISTRIBUITE lungo la periferia del ROTORE e connesse alle lamelle di rame di un COLLETTORE calettato sull'albero ad una delle ESTREMITÀ del rotore.
- 2) Le spazzole, tipicamente in GRAFITE sono pressate tramite MOLLE sulle lamelle del collettore che sono ISOLATE fra loro.



- 3) Il diverso numero di poli si ottiene, come per le macchine sincrone e ASINCRONE, collegando opportunamente i CONDUTTORI dell'avvolgimento.
- 4) Gli avvolgimenti a più vie consentono di suddividere la corrente tra i diversi CIRCUITI INTERNI e quindi sono utilizzati per macchine ad ELEVATA CORRENTE e BASSA TENSIONE.
- 5) Nelle macchine con eccitazione indipendente l'avvolgimento induttore è SEPARATO da quello dell'indotto ed è dotato di una propria SORGENTE CONTINUA di alimentazione.
- 6) Il motore CC con eccitazione in parallelo è utilizzato per AZIONARE macchine che devono funzionare a VELOCITÀ praticamente COSTANTE con tutti i carichi.

## UNITÀ 2: DINAMO

### Quesiti VERO/FALSO

- |  |       |
|--|-------|
| 1) Il collettore consente di ottenere tra le spazzole una tensione pulsante a valore medio non nullo.    | VERO  |
| 2) Il principio di funzionamento della dinamo è simile a quello dell'alternatore.                        | VERO  |
| 3) Nel funzionamento a vuoto la dinamo eroga potenza elettrica al carico.                                | FALSO |
| 4) Le perdite nel ferro per isteresi e correnti parassite sono localizzate quasi interamente nel rotore. | VERO  |
| 5) Le perdite nel circuito di eccitazione devono essere considerate solo per le macchine autoeccitate.   | VERO  |
| 6) Nel passaggio dal funzionamento da vuoto a carico il flusso magnetico aumenta                         | FALSO |
| 7) La legge di variazione della caratteristica esterna di una dinamo è sempre lineare                    | FALSO |

### Quesiti a completamento

- 1) La dinamo è una MACCHINA ELETTRICA rotante che converte l'energia MECCANICA, ricevuta da un motore di TRASCINAMENTO, in energia ELETTRICA, con tensione e corrente COSTANTI nel tempo.

- 2) Sull'albero motore della dinamo è montato coassialmente il COLLETTORE, dotato di LAMELLE contigue, le quali, anche se vicinissime, sono tra loro ISOLATE.
- 3) Il sistema induttore, ricavato nello STATORE della macchina, comprende un NUCLEO di ferro massiccio che ha la funzione di CONVOGLIARE il CAMPO MAGNETICO verso i poli e di un avvolgimento eccitato in CORRENTE CONTINUA che ha lo scopo di generare il campo magnetico INDUTTORE.
- 4) Per ottenere una tensione che sia il più possibile costante nel tempo, in modo da realizzare un generatore di TENSIONE CONTINUA, occorre disporre di un avvolgimento con un elevato NUMERO DI CONDUTTORI.
- 5) Per contrastare la reazione d'indotto le macchine a corrente continua sono spesso dotate di AVVOLGIMENTI COMPENSATORI, posti sui POLI STATORICI in aggiunta a quelli induttori.
- 6) Il funzionamento a carico si ha quando l'INDOTTO della dinamo, mantenuto in ROTAZIONE dal motore primo e sottoposto all'azione del FLUSSO INDUTTORE, viene collegato a un CARICO ELETTRICO esterno.