

RACCOMANDAZIONE CETOP

PROGRAMMA DI PNEUMATICA (P2)

LIVELLO OCCUPAZIONALE CETOP 2

CETOP RACCOMANDAZIONE RE 2015/06.01-P

PROGRAMMA DELLA PNEUMATICA (P2) LIVELLO OCCUPAZIONALE CETOP (PASSAPORTO) 2

INTRODUZIONE

Questo è il LIVELLO 2 del Programma della Pneumatica (P2), che costituisce la base di una serie di qualifiche basate sulla competenza studiate sul modello dei livelli occupazionali CETOP.

Questo livello unisce le abilità basate sulle conoscenze teorica e pratica necessarie per i tecnici che vogliono acquisire una qualifica più elevata a livello 3, includendo il mantenimento e la gestione dei sistemi pneumatici.

Nota: in ogni caso, ogni singolo programma rappresenta una qualifica “a sé stante”, ma allo stesso tempo può essere considerato parte di un percorso diretto a un livello successivo.

LIVELLO OCCUPAZIONALE CETOP 2

LIVELLO (2) Questa persona eseguirà una serie di attività per le quali sia necessaria la comprensione dei fattori tecnici in esse implicati. Le attività possono richiedere l'interpretazione e l'applicazione di specifiche diverse e non di routine. Implicheranno l'uso di semplici controlli diagnostici e la capacità di fornire risposte adeguate alle deviazioni. Può essere richiesta la cooperazione con altre persone in squadre o gruppi di lavoro.

Durante tutto il programma, l'importanza maggiore sarà data allo sviluppo di competenze che riguardino la “FUNZIONE”, l’ “OPERAZIONE” e l’ “APPLICAZIONE”.

La sezione basata sulle conoscenze teoriche supporterà lo sviluppo e l'effettiva applicazione delle Abilità Pratiche necessarie per poter essere in grado di portare a termine con sicurezza le operazioni di:

- INSTALLAZIONE
- MESSA IN FUNZIONE
- PROVE DI PRESTAZIONE
- MANUTENZIONE PREDITTIVA E GESTIONE DEL MACCHINARIO
- ASSISTENZA
- RIMOZIONE DEI COMPONENTI E LORO SOSTITUZIONE

Lo sviluppo delle capacità di programmazione e preparazione, l'utilizzo delle specifiche e delle informazioni tecniche e la formulazione e il perfezionamento delle procedure per la sicurezza sul lavoro e la valutazione dei rischi saranno posti in primo piano nel corso di ogni aspetto di questo programma.

METODOLOGIA E VALUTAZIONE

Questo programma può essere offerto per mezzo di una gamma di modelli di apprendimento approntati dai centri approvati, che vanno da corsi di breve durata all'apprendimento a distanza con moduli redatti dal centro.

I candidati dovranno essere in grado di completare una serie di compiti assegnati nel corso dell'intero piano di studi per poter rafforzare il processo di apprendimento e seguire il programma in moduli previsti dai centri.

La valutazione finale delle unità basate sulle conoscenze teoriche verrà effettuata sulla base di un esame scritto della durata minima di 2 ore.

Il risultato minimo per poter passare l'esame scritto è stabilito nella misura del 60% di risposte esatte.

Il tempo massimo per poter completare il piano di studi basato sulla competenza è di 1-2 anni e richiederà un elevato livello di impegno personale da approfondire nello studio e nella ricerca degli argomenti inclusi nel programma.

La preparazione dei compiti di natura pratica e la valutazione delle unità basate sulla competenza saranno effettuate previo accordo con il centro approvato durante il periodo formativo. La valutazione finale si svolgerà con un "faccia a faccia", tra candidato e docente, dove il risultato potrà essere la promozione o la bocciatura.

Solo se si otterrà un risultato positivo sia nella parte teorica che in quella pratica si potrà conseguire il Certificato di Qualifica CETOP del Livello 2 della Pneumatica (P2).

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere fotocopiata o riprodotta in altro modo senza il permesso scritto dell'Associazione.

L'Associazione si prodiga al meglio per assicurare l'accuratezza di ogni informazione fornita, tuttavia né essa stessa, né i suoi membri, né i suoi agenti né le persone al suo servizio accetteranno alcun tipo di responsabilità a tale riguardo.

Versioni in formato pdf di questo documento possono essere scaricate dal sito internet di ASSOFLUID (www.assofluid.it).

VALUTAZIONE DELLA PROVA PRATICA (P2)

Criteri di valutazione

Nelle attività pratiche, i candidati devono in almeno due occasioni dimostrare la loro abilità ad eseguire:

Abilità accertata

P2.1 Interpretare gli schemi dei circuiti pneumatici/elettro-pneumatici

Prova richiesta

P2.1.1 Identificazione corretta dei componenti.

P2.1.2 Applicazione dei componenti identificati.

P2.1.3 Identificazione della funzionalità di un sistema pneumatico/elettro-pneumatico in relazione agli ingressi di controllo e alle uscite della macchina.

Abilità accertata

P2.2 Assemblare un sistema pneumatico/elettro-pneumatico a partire dai dati forniti

Prova richiesta

- P2.2.1 Scelta appropriata dei componenti e adattamento se necessario.
- P2.2.2 Assemblaggio del sistema in condizioni di sicurezza ed efficienza.
- P2.2.3 Specifica ed esecuzione corretta delle procedure di regolazione e messa in esercizio.
- P2.2.4 Funzionamento del sistema in accordo con le specifiche.
- P2.2.5 Osservanza continua delle procedure di sicurezza sul lavoro e delle normative.

Abilità accertata

P2.3 Identificare e riparare i guasti nei sistemi pneumatici/elettro-pneumatici

Prova richiesta

- P2.3.1 Corretta identificazione della natura dei guasti.
- P2.3.2 Preparazione di una lista di controllo per trovare il guasto.
- P2.3.3 Utilizzo della diagnostica per localizzare il guasto, assicurando nel contempo la sicurezza.
- P2.3.4 Spegnimento sicuro della macchina/sistema nella corretta sequenza, secondo procedure pianificate.
- P2.3.5 Riparazione/sostituzione/adattamento del componente guasto, secondo procedure pianificate.
- P2.3.6 Corretta valutazione della causa e dell'effetto dei guasti.
- P2.3.7 Rimessa in esercizio della macchina/sistema in accordo con le procedure stabilite.
- P2.3.8 Funzionamento della macchina/sistema secondo le specifiche.
- P2.3.9 Osservanza continua delle procedure di sicurezza sul lavoro e delle normative.

Abilità accertata

P2.4 Eseguire la manutenzione ordinaria sui sistemi pneumatici/elettro-pneumatici

Prova richiesta

- P2.4.1 Requisiti di servizio/manutenzione, stabilire la schedulazione.
- P2.4.2 Servizio/manutenzione eseguite secondo schedulazione, in modo efficiente e sicuro.
- P2.4.3 Sostituzione, adattamento e riparazione del componente difettoso in linea con le procedure pianificate.
- P2.4.4 Test del sistema dopo la manutenzione per assicurarne il funzionamento efficiente.
- P2.4.5 Osservanza continua delle procedure di sicurezza sul lavoro e delle normative.

UNITÀ BASATA SULLA CONOSCENZA TEORICA (P2)

CONTENUTI

- P2.5.1 Principi scientifici fondamentali
- P2.5.2 Applicazione dei principi fondamentali
- P2.5.3 Impianti ad aria compressa
- P2.5.4 Disposizioni di legge
- P2.5.5 Componenti del circuito pneumatico

- P2.5.6 Principi elettrici fondamentali
- P2.5.7 Componenti del circuito elettro-pneumatico
- P2.5.8 Componenti oleo-pneumatici
- P2.5.9 Tubazioni e raccordi
- P2.5.10 Guarnizioni
- P2.5.11 Caratteristiche dei circuiti e di comando (riconoscimento ed uso dei simboli dei componenti pneumatici ed elettrici)
- P2.5.12 Sistemi di emergenza a prova di malfunzionamento e di sicurezza
- P2.5.13 Procedure di installazione e messa in funzione
- P2.5.14 Procedure di manutenzione, monitoraggio e diagnosi dei guasti

UNITÀ BASATA SULLA CONOSCENZA TEORICA – SPECIFICHE DELL’ESAME SCRITTO

Lo scritto d’esame verterà su 8 delle 14 sezioni del programma sopra presentate.

- L’esame avrà una durata minima di 2 ore consecutive.
- I candidati dovranno rispondere ad almeno 5 sezioni scelte fra le 8 proposte.
- La votazione minima per poter passare l’esame sarà del 60% di risposte esatte per ognuna delle 5 sezioni.
- Il tipo di domanda potrà essere: a soggetto unico, a soggetto multiplo, a risposta breve e a scelta multipla.

Nel caso di quesiti che implicino calcoli e formule, dovranno essere mostrate tutte le fasi successive del calcolo insieme alle loro corrispondenti unità di misura.

PNEUMATICA – UNITÀ BASATA SULLA CONOSCENZA TEORICA

P2.5.1 Principi scientifici fondamentali

Descrivere i principi fondamentali della trasmissione di potenza per mezzo della pneumatica e i principi scientifici associati evidenziandone l’uso.

- (a) elencare i componenti di base e descriverne la funzione:
 - motori primari, compressori, refrigeratori, collettori, deumidificatori e tubazioni
- (b) conoscere le quantità e le unità di misura di:
 - pressione, forza, superficie, consumo d’aria, portata, velocità, coppia e potenza
- (c) conoscere e utilizzare le formule relative a:
 - pressione, forza, superficie, consumo d’aria, portata, velocità, coppia e potenza
- (d) enunciare e usare la relazione fra: pressione, forza e superficie
- (e) elencare i vantaggi e gli svantaggi dei sistemi pneumatici paragonati a:
 - sistemi meccanici
 - sistemi elettrici
 - sistemi oleoidraulici

P2.5.2 Applicazione dei principi fondamentali

Descrivere l'applicazione dei principi fondamentali in riferimento a:

- (a) relazione tra portata, caduta di pressione, dimensione dei tubi e loro lunghezza
- (b) controllo della pressione:
 - distinguere tra pressione relativa (di manometro) e pressione assoluta
 - rapporto di compressione
 - scarico della pressione
 - riduzione della pressione
- (c) controllo della portata:
 - direzionale
 - avviamento progressivo/scarico
 - controllo della portata bidirezionale
 - controllo della portata unidirezionale
 - non ritorno
- (d) controllo del movimento:
 - velocità
 - fermare o impedire il movimento
 - cambio di direzione

P2.5.3 Impianti ad aria compressa

Descrivere impianti ad aria compressa:

- (a) disegnare uno schema a blocchi di un tipico impianto ad aria compressa, mostrando la relativa posizione dei seguenti componenti:
 - compressori
 - refrigeratori
 - collettore d'aria
 - valvole di sicurezza
 - essiccatori
 - filtri
 - separatori di condensa
 - gruppi trattamento aria
 - serbatoi
- (b) stabilire la funzionalità dei componenti elencati al punto a)
- (c) descrivere i differenti tipi di compressori:
 - elencare i tipi di compressori d'aria di uso comune: alternativi, rotativi, e assiali - singoli e multistadio
 - elencare i fattori che influenzano la scelta del tipo di compressore per un tipo particolare di installazione ad aria compressa

- (d) descrivere la necessità di essiccare l'aria compressa:
- lo scopo dell'essiccazione
 - differenze di principio fra i metodi di essiccazione ad adsorbimento, a sali deliquescenti, e metodi di raffreddamento a bassa temperatura
- (e) descrivere il layout e l'installazione dei sistemi di distribuzione dell'aria compressa:
- stabilire i requisiti di pendenza delle tubazioni e i metodi di supporto e ancoraggio
 - distinguere fra sistemi a pettine e ad anello, enunciare i vantaggi di ciascun sistema
 - disegnare i metodi tipici di collegamento delle linee aeree alle alimentazioni e agli scarichi
- (f) esporre il funzionamento dei componenti di una linea di aria compressa:
- valvola di sezionamento
 - valvola di avviamento progressivo/scarico
 - filtro
 - regolatore di pressione
 - manometro
 - lubrificatore

P2.5.4 Disposizioni di legge

Esporre le disposizioni di legge per i sistemi pressurizzati (Leggi sulla sicurezza dei sistemi pressurizzati).

P2.5.5 Componenti del circuito pneumatico

Descrivere i componenti di un circuito pneumatico:

- (a) cilindri, motori e attuatori rotativi
- enunciare la conversione dell'energia fluida in lavoro nei cilindri e nei motori
 - calcolare la forza statica sviluppata in un cilindro, enunciare l'effetto dello stelo del pistone sulla forza sviluppata
 - esporre la necessità di incrementare la forza teorica statica di un minimo del 30% per le applicazioni dinamiche
 - elencare i fattori che influenzano la velocità del pistone
 - enunciare le difficoltà associate con un controllo lento di velocità del cilindro
 - identificare le principali caratteristiche ed enunciare le tipiche applicazioni dei seguenti tipi di cilindri:
 - A) a semplice effetto
 - B) a doppio effetto
 - C) a membrana
 - D) senza stelo
 - E) rotativo
 - motivare i seguenti speciali accorgimenti nei cilindri:
 - A) ammortizzamento
 - B) pistone magnetico
 - C) meccanismi di bloccaggio dello stelo
 - D) sistemi di guida dello stelo e di anti-rotazione dello stelo

- identificare le principali caratteristiche ed enunciare le applicazioni tipiche dei motori rotativi e degli attuatori rotativi
- (b) componenti per il vuoto:
- generatori di vuoto
 - ventose
 - valvole
- (c) valvole di controllo:
- identificare la necessità in un circuito di valvole di controllo direzionale, di avviamento progressivo/scarico, di regolatori di flusso, di non ritorno, ausiliarie e di fine corsa
 - identificare le principali caratteristiche delle valvole a cassetto e a otturatore 2/2, 3/2, 4/2, 5/2, 3/3, 4/3, 5/3
 - identificare i diversi metodi di azionamento delle valvole:
 - A) manuale
 - B) meccanico
 - C) elettrico
 - D) pneumatico
 - distinguere fra le condizioni centrali di valvole a tre posizioni
 - A) tutte le bocche chiuse (centro chiuso)
 - B) bocche di uscita collegate allo scarico
 - C) bocche di uscita collegate all'alimentazione
 - identificare i regolatori di flusso unidirezionali e bidirezionali
 - delineare come le funzioni logiche NOT, AND e OR possano essere ottenute utilizzando
 - A) valvole convenzionali
 - B) valvole logiche a parte mobile
 - enunciare il principio e lo scopo dei silenziatori e dei separatori finali d'olio
 - enunciare le funzioni di un serbatoio nel circuito
 - enunciare la funzione delle valvole di blocco

P2.5.6 Principi elettrici fondamentali

Descrivere i principi fondamentali e il controllo, applicabili all'utilizzo e all'applicazione della tecnologia elettrica/elettronica.

- enunciare e usare la relazione fra tensione, corrente, resistenza e potenza
- enunciare la relazione fra magnetismo, corrente e movimento di un nucleo magnetico
- significato del termine induttanza e suo effetto sui circuiti a corrente continua
- significato del termine capacità e suo effetto sui circuiti a corrente continua
- significato del termine ampiezza, frequenza, periodo e valore quadratico medio (RMS)
- definire i termini digitale e analogico associati ai sistemi di controllo
- descrivere i principi fondamentali del controllo ad anello aperto e chiuso

P2.5.7 Componenti del circuito elettro-pneumatico

- a) enunciare la funzione dei componenti elencati:
- solenoidi:
 - A) tipi di solenoide
 - B) commutazione (in corrente continua e alternata)

- C) azionamento diretto
- D) azionamento indiretto
- E) comando manuale
- F) sicurezza intrinseca
- G) prova di scoppio
- interruttori reed
- sensori di prossimità
- micro-interruttori
- pressostati
- dispositivi ottici
- relè
- relè a passo

P2.5.8 Componenti oleo-pneumatici

- a) elencare gli usi dei componenti oleo-pneumatici:
 - cilindri ad aria/olio
 - moltiplicatori di pressione
 - freni oleoidraulici
- b) enunciare i vantaggi dei sistemi oleo-pneumatici

P2.5.9 Tubazioni e raccordi

- a) distinguere fra tipologie di tubi e tubi flessibili
- b) identificare i raccordi e le connessioni per i componenti elencati al punto a)
- c) enunciare i materiali per la costruzione dei tubi e dei tubi flessibili e fornire esempi della loro applicazione

P2.5.10 Guarnizioni

- a) identificare le procedure di installazione delle guarnizioni statiche e dinamiche
- b) enunciare i materiali per la costruzione e fornire esempi della loro applicazione

P2.5.11 Caratteristiche dei circuiti e di comando (riconoscimento e utilizzo dei simboli dei componenti pneumatici ed elettrici)

- a) riconoscere e utilizzare i simboli grafici ISO e IEC
- b) disegnare schemi per circuiti con un solo cilindro per il controllo del movimento dello stelo:
 - azione a ciclo singolo e continuo usando valvole di fine corsa e valvole a comando pneumatico
 - controllo del tempo di ritardo attraverso resistenze/capacità e temporizzatore
 - controllo della velocità mediante regolatori di flusso
- c) riconoscere il sistema numerico ISO per l'identificazione delle bocche delle valvole

- d) enunciare altri metodi non normati di identificazione delle bocche (alfabetici)
- e) enunciare un metodo per specificare il movimento del cilindro secondo
 - norme ISO
 - metodo alfabetico
- f) descrivere circuiti pneumatici multi-cilindro (nota: limitarsi a solo 3 cilindri)
 - disegnare gli schemi circuitali usando valvole di fine corsa come comando
 - definire i termini “segnale impulsivo”, “segnale continuo”, “segnale bloccante”
 - illustrare metodi per evitare i segnali bloccanti
 - A) sistema a cascata
 - B) tecnica del sequenziatore (memorie di fase)
- g) descrivere circuiti elettro-pneumatici multi-cilindro (nota: limitarsi a solo 3 cilindri)
 - disegnare gli schemi circuitali usando elettrovalvole e interruttori reed/ sensori di prossimità
 - circuiti multi-cilindro usando la logica di controllo a relè
- h) disegnare schemi circuitali con valvole seletttrici, a comando pneumatico differenziale e di scarico rapido
- i) descrivere circuiti oleo-pneumatici per:
 - A) controllo di movimento di precisione
 - B) moltiplicazione di pressione
 - C) blocco idraulico

P2.5.12 Sistemi di emergenza a prova di malfunzionamento e di sicurezza

In accordo con la Direttiva Macchine, descrivere i sistemi di emergenza e sicurezza:

- a) distinguere fra “emergenza” e “a prova di malfunzionamento”
- b) delineare procedure di arresto di emergenza usando:
 - dispositivi di sicurezza
 - sistemi a prova di malfunzionamento

P2.5.13 Procedure di installazione e messa in funzione

Descrivere le procedure da seguire per l’installazione e la messa in funzione:

- pianificare il lavoro da eseguire ed elencare le risorse necessarie
- controllare la prestazione dei componenti sulla base delle specifiche tecniche
- seguire le raccomandazioni dei produttori per l’installazione di uno o più componenti particolari
- delineare le procedure da seguire nella messa in funzione, tenendo in considerazione: la valutazione della sicurezza e dei rischi; le specifiche operative; le specifiche tecniche; e le procedure di avvio

- delineare le procedure da seguire per assicurarsi che ogni sistema/componente offra la migliore prestazione possibile
- delineare la procedura da seguire per assicurarsi che il posto di lavoro, dopo l'uso, sia riportato alla condizione di poter essere riutilizzato nella maniera migliore
- preparazione di tutta la documentazione necessaria e di tutti i resoconti del caso

P2.5.14 Procedure basilari di manutenzione, monitoraggio e diagnosi dei guasti

Descrivere le procedure di manutenzione, monitoraggio e diagnosi dei guasti:

- a) delineare uno schema da seguire nella manutenzione, che includa il monitoraggio delle prestazioni e del buon funzionamento, in termini di:
 - mantenimento degli standard di pulizia
 - utilizzo regolare dell'attrezzatura per la diagnosi e per le prove di funzionamento
 - analisi dei risultati ottenuti e delle azioni da intraprendere
 - mantenere registrazioni aggiornate dei dati e informazioni sul sistema
 - stabilire regole per la sicurezza sul lavoro e procedure da seguire per gradi nel trattamento di: avarie del sistema/guasti dei componenti/ sostituzione/rimessa in funzione e verifiche
- b) elencare i guasti comuni incontrati nei sistemi elettro-pneumatici e nei componenti associati e citare possibili cause ed effetti sulle prestazioni del sistema in relazione a:
 - sequenza scorretta delle operazioni
 - scorretto settaggio dei sensori
 - bassa pressione dell'aria di alimentazione
 - portata d'aria insufficiente
 - trattamento dell'aria non corretta
 - operazioni errate
 - abbassamento dei carichi/mancato mantenimento della posizione
- c) descrivere le procedure da seguire quando si formula la diagnosi di un guasto, in termini di:
 - identificazione e determinazione della natura del guasto
 - fasi di programmazione
 - regole da seguire per la sicurezza sul lavoro e valutazione degli eventuali rischi associati
 - informazioni necessarie per svolgere un'efficace diagnosi del guasto e il processo di correzione della causa del guasto
 - applicazione delle procedure di guasto – causa – rimedio
 - utilizzo dell'attrezzatura diagnostica ed elaborazione di un resoconto con i risultati ottenuti
 - procedure da seguire per correggere i problemi (sostituzioni, riparazioni e rimesse in funzione)
 - stabilire le procedure di riavvio del sistema
 - sistemazione del posto di lavoro tale da poter essere riutilizzato al meglio
 - preparazione di tutta la documentazione necessaria e di tutti i resoconti del caso