



“Prova Nazionale Esperta classi V CAIM”

Data	21.05.2019
Allievo	
Classe	5° sez. /CAIM
Istituto	
Durata della prova	6 ore

Introduzione

A seguito delle indicazioni provenienti da diversi Organismi Internazionali, dall’Agenzia Europea per la Sicurezza Marittima EMSA e dalla COMUNITA’ EUROPEA si è deciso la sperimentazione della PROVA ESPERTA, considerata dai più la prova che più si avvicina alla valutazione delle competenze. La seguente Prova esperta si caratterizza per questi aspetti: è un compito aperto e problematico, che richiede allo studente l’attivazione della capacità di stabilire collegamenti, di ricavare da fonti diverse e da più codici informazioni anche implicite, di affrontare l’analisi di un caso pratico tramite l’utilizzo di Simulatori, di risolvere una situazione problematica ed infine di giustificare le scelte praticate ed il percorso svolto. La letteratura sulle competenze mette chiaramente in evidenza che non basta una prestazione o una singola mancanza di prestazione per definire la presenza o l’assenza di una competenza. La valutazione si baserà su più indicatori di competenza, per mezzo delle schede allegate.

PROVA ESPERTA BLACK-OUT A BORDO classe V CAIM

Scopo della prova

Il candidato, dovrà sviluppare una strategia per la gestione di una traversata con l’insorgere di una emergenza a bordo.

La prova è suddivisa in 3 step:

- Step A: Lavoro di Gruppo (Acquisizione ed analisi dei dati, individuazione delle strategie operative per affrontare la situazione di emergenza proposta e la loro condivisione mediante produzione di un verbale)
- Step B: Svolgimento della prova in situazione simulata
- Step C: Svolgimento di prove multidisciplinari.

Traguardi formativi

Competenze	Saperi essenziali (conoscenze e abilità)	Capacità personali
Meccanica navale a livello operativo Controllo elettrico, elettronico e meccanico a livello operativo Controllo dell’operatività della nave e la cura delle persone a bordo a livello operativo Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali. Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • Impianti di bordo ausiliari. • Trattamento del combustibile • Avviamento di un motore diesel. • Variazione di assetto durante la gestione del bunkeraggio. • Conoscenza della Solas e della Marpol. • Applicare le norme del diritto della navigazione e del diritto internazionali • Saper riconoscere attribuzioni e doveri del comandante e dell’equipaggio. • IMO Standard Marine Communication Phrases • Inserzione del generatore sincrono trifase in parallelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autovalutazione, • Lavoro di gruppo, • Capacità relazionali, • Leadership.

Discipline coinvolte

Meccanica e Macchine, Scienza della Navigazione, Inglese, Diritto, Elettrotecnica, Italiano, Matematica

STRUTTURA DELLA PROVA

STEP		Modalità	TEMPI	PRODOTTI / EVIDENZE	Peso	Intelligenze mobilitate
A	PREPARAZIONE	gruppo	2 h	Verbale: Acquisizione ed analisi dei dati, individuazione delle strategie operative per affrontare la situazione di emergenza	20%	Relazionale Sociale Cognitiva Comunicativa

				proposta e la loro condivisione.		
B	ESECUZIONE	individuale	2 h	<i>Inglese:</i> trascrizione frasi SMCP <i>Macchine ed elettrotecnica:</i> Corretta procedura delle singole operazioni per avvio dei diesel generatori con relativo parallelo .	40%	Pratica Sociale Linguistica Cognitiva Procedurale Problem setting / solving
C	RIFLESSIONE E DOCUMENTAZIONE	individuale	2 h	Test a risposta aperta e/o chiusa nelle discipline coinvolte	40%	Riflessiva Cognitiva (matematica, linguistica, scientifica, giuridica, tecnica)

Modalità

La prima parte della prova (prova di gruppo) verrà svolta in aula per due ore. La seconda parte (individuale) può essere svolta in modalità laboratoriale, mentre la terza parte(individuale) verrà svolta in aula.

Strumenti e metodologie

Internet, manuali, Manuale di macchine, simulatore, calcolatrice scientifica, registratore, LIM, PC e connessione su rete. Brain storming, problem solving,

DOSSIER PER IL DOCENTE

STEP A

GUIDA PER LA STESURA DEL VERBALE DELLA PROVA	
Indicazioni generali	DATA, LUOGO, ORARIO, COMPONENTI DEL GRUPPO
Ruoli attribuiti ai componenti del gruppo	Leader Responsabile Segretario

Qu@lità 4.0 “Progetto Nazionale Qualità per la formazione marittima”
(autorizzato dal MIUR con nota prot. n. 10166 del 24/08/2017)

Area 1: “Conformità dei percorsi didattici agli standard internazionali di cui alla convenzione STCW e direttive comunitarie” a.s.2018/2019”

	Osservatore partecipante
	Come è avvenuta l’assegnazione dei ruoli? Quali difficoltà nella loro attribuzione?
Lavoro del gruppo: ✓ Modalità scelta per il lavoro del gruppo ✓ Clima di lavoro ✓ Contributo dei membri partecipanti al gruppo	✓ Come si è operato per condividere la propria strategia d’intervento? ✓ Quali mediazioni il gruppo ha compiuto per elaborare la strategia condivisa? ✓ Come è stata strutturata la strategia d’intervento? ✓ Le fasi precedenti hanno unito o diviso il gruppo? Se sì, come sono state affrontate? Sono state superate? ✓ Tutti i membri del gruppo hanno espresso la propria opinione? Con quali competenze? ✓ Come sono stati gestiti il tempo e lo spazio dato ai singoli interventi? Sono stati rispettati quelli di ognuno? Se no, perché?
Gestione del tempo: ✓ Rispetto dei tempi concordati	Il gruppo ha rispettato i tempi concordati per lo svolgimento delle operazioni previste per l’attuazione della strategia d’intervento scelta??
Gestione dei ruoli: ✓ Rispetto dei ruoli assunti	✓ I membri del gruppo hanno rispettato e svolto i ruoli assunti? ✓ L’assegnazione dei ruoli è stata efficace per lo svolgimento del compito?
Contributi emersi durante l’esame della tematica	Riportare, in breve sintesi, i contributi più significativi di ogni componente del gruppo (Chi ha detto che cosa?)
Contributi emersi durante la progettazione del lavoro	Quali proposte hanno contribuito più significativamente a: ✓ Individuare le caratteristiche dell’incendio ✓ Scegliere le adeguate modalità di spegnimento ✓ Scegliere gli impianti più idonei alla risoluzione dell’emergenza ✓ Scegliere le fasi operative per attivare le operazioni di soccorso ✓ Valutare i rischi degli interventi scelti per garantire la sicurezza dei mezzi e degli equipaggi

STEP B

Listen to some Standard Marine Communication Phrases and then write them down.

From IMO SMCP

- 1 There was a breakdown of the main engine
- 2 There was a blackout in ...
- 3 Main engine was stopped due to ...
- 4 Speed was reduced due to ...
- 5 Call the Master if the revolutions of the main engine are below ... per minute.

Avviamento e parallelo

- A. Avviare il diesel generatore di emergenza.
- B. Verificare delle valvole del combustibile

- A. Controllare la pressione dell'aria di avviamento dei diesel generatori
- C. Avviare impianto per la prelubrificazione
- D. Avviare impianto per il raffreddamento
- E. Aprire le valvole di spurgo
- F. Attaccare il viratore all'albero effettuando prove di corretta rotazione in senso orario e antiorario
- G. Controllare la presenza di acqua nei cilindri
- H. Effettuare la soffiata
- I. Chiudere le valvole di sfianto
- J. Controllare le valvole di avviamento e distributrici
- K. Inserire aria di avviamento
- L. Avviare diesel generator
- M. Modulare reostato di campo del nuovo generatore per avere la stessa tensione
- N. Modulare numero giri agendo il potenziometro per sincronizzare la corrente prodotta con la corrente della rete
- O. Utilizzare il sincroscopio per avere la stessa fase della corrente prodotta
- P. Messa in rete del nuovo generatore
- Q. Ripartizione del carico tra i generatori regolando la potenza dei motori

STEP C

1. Il direttore di macchine deve trascrivere l'accaduto in un qualche libro di bordo? Se sì, spiega cosa deve descrivere

Il direttore di macchina deve riportare l'evento nel libro di macchina, in cui sono annotate tutte le notizie relative alle macchine di bordo e consta di due parti. Nella prima parte sono annotate le variazioni di andatura delle motrici ordinate sia durante la manovra sia durante la navigazione dal ponte di comando, con l'ora corrispondente, gli avvenimenti straordinari, con un cenno alla natura del fatto, del quale poi deve essere fatto riferimento nella seconda parte del giornale. Infatti nella seconda parte devono essere annotati la descrizione dettagliata delle avarie di rilievo occorse alle motrici, alle caldaie o agli apparecchi ausiliari sia in navigazione che in porto, con indicazione della relativa data. Ogni rapporto del direttore di macchina deve essere datato, sottoscritto e vistato dal comandante della nave.
2. Per le operazioni di soccorso prestate in favore della nave "Comanche", la nave "Eurocargo" ha diritto al riconoscimento di una qualche somma di denaro da parte della nave soccorsa "Comanche"?
 - No la nave soccorritrice ha diritto a riconoscimenti economici solo se salva vite umane.
 - Sì. Ha diritto al risarcimento dei danni subiti, al rimborso delle spese incontrate, entro il valore che i beni assistiti o salvati conservano al momento in cui è cessato il pericolo e ad un compenso stabilito in ragione del successo ottenuto, purché il risultato sia almeno parzialmente utile e nei limiti del valore dei beni salvati.
 - Sì. Ha diritto al risarcimento dei danni subiti, al rimborso delle spese incontrate, entro il valore che i beni assistiti o salvati conservano al momento in cui è cessato il pericolo, ad un compenso stabilito in ragione del successo ottenuto, purché il risultato sia almeno parzialmente utile e nei limiti del valore dei beni salvati e ad un ulteriore compenso speciale in quanto ha impedito un danno ambientale.

- Si. Ha diritto al risarcimento dei danni subiti, al totale rimborso delle spese incontrate, ad un compenso stabilito in ragione del successo ottenuto, purché il risultato sia stato effettivamente utile e ad un ulteriore compenso speciale in quanto ha impedito un danno ambientale.

3. Il terzo ufficiale macchinista, spaventato dal black-out scoppiato a bordo, si rifiuta di obbedire agli ordini impartitigli per cooperare alla salvezza della nave, assumendo che quegli ordini non rientrano tra le mansioni per le quali è stato arruolato. Il terzo ufficiale ha agito legittimamente? Motiva la tua risposta spiegando, anche, il contratto di arruolamento.

L'allievo ufficiale non ha agito legittimamente in quanto se è vero che gli allievi ufficiali sono assunti con un contratto di arruolamento che stabilisce quali sono le mansioni che il marittimo deve svolgere a bordo della nave, è altrettanto vero che ogni membro dell'equipaggio è soggetto ad alcuni doveri che costituiscono veri e propri obblighi verso lo Stato. Tra questi vi è l'obbligo di cooperare alla salvezza della nave, delle persone e del carico. Lo strumento giuridico per diventare membro di un equipaggio è il contratto di arruolamento che è il contratto con il quale una parte, in possesso del titolo professionale marittimo abilitante si obbliga, verso un corrispettivo, ad una determinata prestazione da svolgersi al servizio della nave come componente dell'equipaggio. La capacità di stipulare il contratto di arruolamento si acquisisce a diciotto anni anche se è riconosciuta vieppiù al lavoratore che abbia compiuto almeno 16 anni purché sia iscritto nelle matricole della gente di mare ed abbia il consenso dell'esercente la potestà parentale. Tuttavia il minore non può essere impiegato nel servizio di macchina né nel lavoro notturno. Il contratto deve aver la forma dell'atto pubblico e deve essere letto e spigato al marittimo e dell'adempimento di tale obbligo o deve essere fatta menzione nel contratto. Per quanto attiene alla durata può essere: per un dato viaggio o per più viaggi, a tempo determinato e a tempo indeterminato. Il lavoratore, quindi, con la stipula del contratto di arruolamento si vincola, in cambio di un corrispettivo, a svolgere, con diligenza e nel rispetto del dovere di fedeltà, le mansioni per cui è stato assunto, nel rispetto degli orari, dei turni di lavoro e della gerarchia di bordo. Tuttavia incombono sull'arruolato anche gli obblighi previsti dal codice della navigazione e cioè l'obbligo di cooperare alla salvezza della nave, prestare assistenza a nave diversa in pericolo e cooperare al recupero dei relitti, in caso di naufragio.

4. Descrivi le procedure di sicurezza (SMS) durante le operazioni di bunkeraggio
1. Definire il piano di bunkeraggio individuando le casse e il quantitativo totale di combustibile necessario alla navigazione
 2. Assicurarsi il corretto e sicuro ancoraggio della bettolina
 3. Segnalare le operazioni di bunkeraggio con bandiera rossa di giorno e faro rosso di notte
 4. Stabilire le comunicazioni tra bunker station e bettolina via VHF e tra bunker station e casse di stoccaggio (via telefono di macchine)
 5. Verificare la corretta apertura delle valvole per l'imbarco della nafta
 6. Sospendere qualunque operazione a rischio di incendio
 7. Allertare le squadre e predisporre i sistemi antincendio nelle vicinanze della bunker station per prevenire eventuali sversamenti fuori bordo
 8. Delimitare l'area a mare intorno alla bunker station con panne galleggianti per eventuali sversamenti fuori bordo

9. Definire la pressione di mandata del greggio in funzione della sezione della tubazione di imbarco
10. Prelevare campioni di combustibile durante la fase iniziale, a metà bunkeraggio ed alla fine dello stesso per le operazioni di analisi del combustibile
11. Ritirare il contratto d'ordine per le successive verifiche delle caratteristiche del combustibile
12. Al termine della fase di pompaggio, effettuare l'operazione di soffiatura di aria compressa nelle tubature per liberare le stesse dalla presenza di vapori
13. Registrare l'avvenuto bunkeraggio sul registro Oil Record Book

5. Leggendo lo scopo della prova, si calcola il consumo di combustibile considerando che la velocità della nave è di 18 nodi

$$\begin{aligned}Cs &= Gc/P_{eff} \\Cs &= 0,17 \text{ kg/kWh} \\P_{eff} &= 16000 \text{ kW} \\s &= 1630 \text{ Knt } v = 18 \text{ nodi} \\t &= s/v = 90,5 \text{ h} \\m &= Gc * t = P_{eff} * Cs * t = 16000 * 0,17 * 90,5 = 246,16 \text{ ton}\end{aligned}$$

6. Calcolare la potenza propulsiva scegliendo opportunamente i rendimenti all'asse e il rendimento propulsivo

$$\begin{aligned}P_{eff} &= 16000 \text{ kW} \\eta_{asse} &= 0,95 \text{ corretto se è tra } 0,90 \text{ e } 0,95 \\eta_p &= 0,75 \text{ corretto se è tra } 0,70 \text{ e } 0,80 \\P_p &= P_{eff} * \eta_{asse} * \eta_p = 11400 \text{ kW}\end{aligned}$$

7. Descrivi brevemente qual è il ruolo del centro della figura di galleggiamento (Center of flotation)

Il baricentro della figura di galleggiamento è il punto attorno al quale, per piccoli angoli di inclinazione, passano tutti i piani di galleggiamento isocarenici

- Punto di applicazione della Spinta Idrostatica
- Punto rispetto al quale riferirsi per applicare la retta d'azione della spinta idrostatica

8. Quant'è l'angolo di sbandamento della nave incagliata "Comanche", sapendo che: il punto di incaglio è ad una distanza trasversale $y_K = 12,3 \text{ m}$, il dislocamento prima dell'incaglio è $\Delta = 10230 \text{ t}$, il dislocamento dopo l'incaglio è $\Delta' = 10011 \text{ t}$ e l'altezza metacentrica dopo l'incaglio è $GM' = 0,88 \text{ m}$?

- 17°**
- 0,30°
- 16° 40'
- 23°

9. Il baricentro della nave "Comanche" a causa dell'incaglio

- rimane invariato
- si innalza
- si abbassa in direzione del punto d'incaglio

□ si innalza in direzione opposta al punto d'incaglio

10. Sulla nave "Eurocargo" una cassa di combustibile è riempita al 50%. Quale problematica crea questa situazione?
- a. Guadagno di stabilità statica trasversale dovuta alla correzione per gli specchi liberi
 - b. Perdita di stabilità statica trasversale dovuta alla correzione per gli specchi liberi**
 - c. Nessuna perdita in quanto si considera la cassa come un blocco unico compatto
 - d. La posizione in altezza del baricentro della cisterna deve essere dimezzata.

11. Descrivi brevemente il principio di funzionamento dell'alternatore trifase

L'alternatore si basa sul principio dell'induzione elettromagnetica creata da un campo magnetico rotante su un avvolgimento trifase (indotto) posto sulla cassa statorica. In pratica il campo magnetico rotante generato dal circuito rotorico (circuito induttore), mosso da un motore primo, produce, sugli avvolgimenti statorici, una f.e.m. indotta, generando una terna di tensione aventi lo stesso valore efficace (modulo), stessa e frequenza e sfasamento relativo di 120° . La frequenza delle tensioni indotte è funzione del numero di giri del rotore e dal numero di coppie polari dell'alternatore.

12. Disegna lo schema elettrico del parallelo di due alternatori trifase e descrivi in modo sommario le motivazioni, le condizioni e la procedura di messa in parallelo

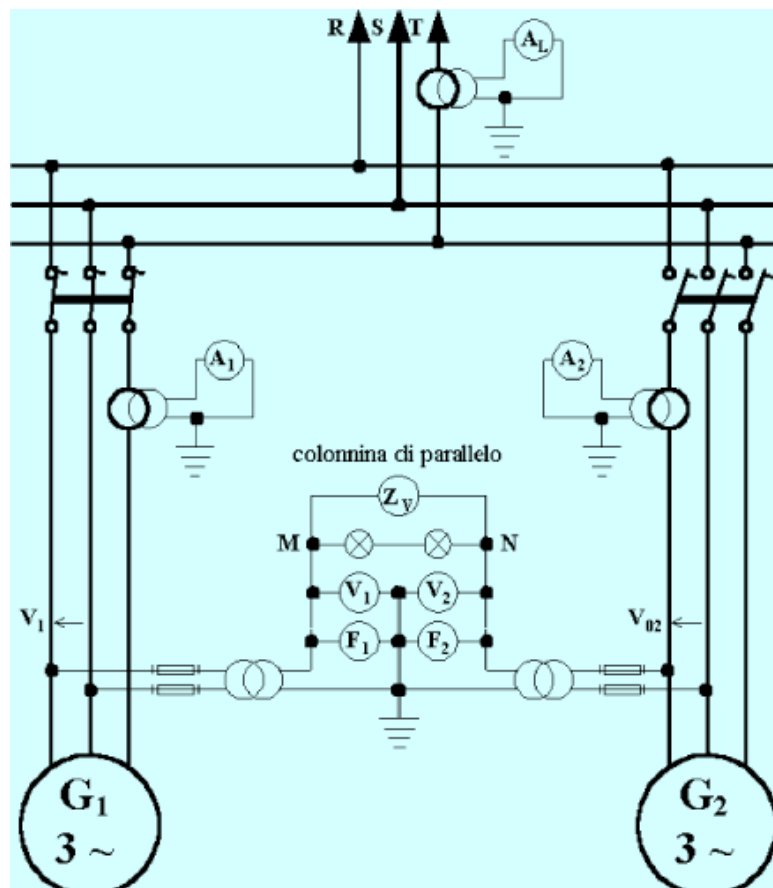


Figura 1: Schema per il parallelo tra due alternatori

La necessità dell'accoppiamento in parallelo si presenta tutte le volte che la potenza richiesta dalla rete di utilizzazione supera la potenza che può essere fornita da un solo alternatore.

L'accoppiamento in parallelo di più alternatori consiste nel farli funzionare alla stessa tensione e frequenza, con i morsetti omonimi direttamente collegati a un sistema di sbarre, dalle quali si dipartono le linee che convogliano la somma delle potenze erogate dalle singole macchine. Per poter realizzare il parallelo tra due alternatori o tra un alternatore e la rete occorre che siano soddisfatte 3 condizioni:

- stesso modulo delle tensioni
- stessa sequenza delle fasi (le due terne di tensioni devono essere in fase)
- stessa frequenza

della terna di f.e.m. indotte e della terna di tensioni di rete.

La sequenza di operazioni da svolgere per mettere in parallelo l'alternatore con la rete è la seguente:

1. si alimenta il motore primo e si porta l'alternatore a velocità prossima a quella di sincronismo
2. si alimenta l'eccitazione dell'alternatore e si porta la tensione ai suoi morsetti a un valore prossimo a quello della rete
3. si controlla col sequenzimetro che le terne di tensioni (rete-alternatore) ruotino nello stesso senso e, con l'aiuto del sincronoscopio, si effettua il parallelo nel momento in cui le due terne risultano perfettamente in fase
4. ripartizione del carico agendo sul motore primo e sull'eccitazione degli alternatori

In una centrale elettrica moderna, la messa in parallelo di un alternatore è governata da un sistema di controllo in grado di decidere l'istante di chiusura dell'interruttore in modo da collegare la macchina stessa alla rete elettrica.

13. Il numero di coppie polari dell'alternatore considerando che la frequenza è di 60 Hz e la velocità di rotazione è pari a 1800m giri/min è pari a:

- 1
- 2
- 3
- 4

14. Determina l'estensione della zona di ricerca del velivolo predisposto alle operazioni di "Search and Rescue", sapendo che si tratta di una superficie delimitata dalle curve di equazione:

$$f(x): y = x^2 + 5x + 2$$

$$f(x): y = -x^2 - x + 2$$



15. Determinare la pressione media effettiva del motore diesel lento, con potenza di 16 MW e 6 cilindri, con corsa di 3000 mm, alesaggio di 700 mm, che ruota alla velocità di 70 rpm.

$$p.m.e. = \frac{60 \cdot P \cdot \tau}{2 \cdot z \cdot V_{cil} \cdot n} = 19.8 \text{ bar}$$

16. Calcolare la viscosità di un combustibile IFO 180 ad una temperatura di 110 C

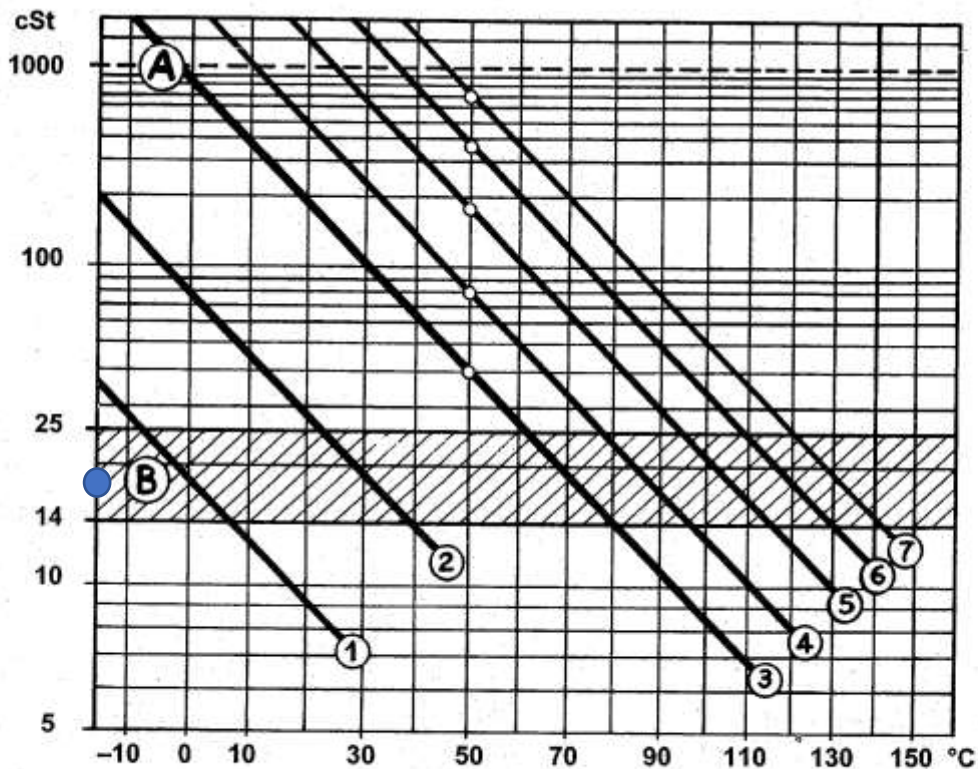


Figura 17 – Variazione della viscosità dei combustibili liquidi con la temperatura.

1=GAS OIL; 2=MDO; 3=IFO 40; 4=IFO 80; 5=IFO 180; 6=IFO 380; 7=IFO 700.

17. The engine power is provided during the
- compression phase
 - intake phase
 - combustion/expansion phase*
 - exhaust phase
18. In a two-stroke engine, the energy conversion cycle takes place with
- two piston strokes and two revolutions of the crankshaft
 - two piston strokes and one revolution of the crankshaft*
 - four piston strokes and two revolutions of the crankshaft
 - four piston strokes and one revolution of the crankshaft
19. the right option is
- Diesel engines can only operate in a two-stroke cycle.
 - Petrol engines can only operate in a two-stroke cycle.

c. Neither diesel nor petrol engines can operate in a two-stroke cycle.

d. Both diesel and petrol engines can operate in a two-stroke cycle.

20. In a diesel engine we have

a. a short explosion and a rapid combustion process

b. a long explosion and a slow combustion process

c. a short explosion and a slow combustion process

d. a long explosion and a rapid combustion process

21. Two-stroke diesel engines are used for

a. small vehicles

b. portable applications

c. low-power motorcycles

d. ship's propelling engines