

## **Influenza del Dispositivo Tre "D" su Consumi e Prestazioni Rilevate in Sala Prove di un Motore Marino Baudouin Tipo 8M26.2 da 485 kW**

Documento numero: **DDD-004-A1**

Versione: **Sintesi**

### **0.1 Sommario**

Il presente documento si articola nel confronto dei risultati di una serie di prove effettuate in data 20-21/11/2012 su un motore Baudouin tipo 8M26.2 nuovo.

I dati prestazionali e di funzionamento sono stati raccolti per mezzo della strumentazione di una sala prove attrezzata con freno dinamometrico a correnti parassite marca APIcom.

Oggetto del presente documento è la presentazione in breve dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati acquisiti nei periodi di funzionamento svolti nelle due diverse configurazioni adottate:

- Configurazione ORIGINALE: motore non modificato
- Configurazione TreD: veicolo dotato di sistema Tre "D"

### **0.2 Allegati**

---

### **0.3 Persona di riferimento**

Dott. Denis Ing. Sperotto  
[denis.sperotto@afonica.it](mailto:denis.sperotto@afonica.it)

## 1 Oggetto dell'Indagine

L'indagine svolta presso la ditta Vitelli srl (Porto S. Stefano, GR) è stata focalizzata sull'acquisizione dei dati prestazionali di un motore Baudouin tipo 8M26.2 utilizzato per imbarcazioni adibite alla pesca in mare: ciò al fine di registrare dati sufficienti a permettere il confronto delle due diverse configurazioni realizzate e quantificare l'influenza, in particolare sui consumi del motore, del dispositivo Tre "D" rispetto alla configurazione di esercizio originale.

## 2 Motore Oggetto dell'Indagine

Il motore oggetto dell'indagine è stato un Baudouin tipo 8M26.2 (Fig. 1) da 660 kW depotenziato a 485 kW con certificazione RINA effettuata in data 20/11/2012, utilizzato per imbarcazioni adibite alla pesca in mare.

### 2.1 Configurazioni di Prova Adottate

Le configurazioni di esercizio confrontate sono state due:

1. STANDARD: Motore originale depotenziato a 485 kW
2. Tre"D": Motore dotato di dispositivo Tre "D"



Fig. 1: Motore Baudouin al banco prova.



Fig. 2: Dettaglio dispositivo Tre "D" installato.



Fig. 3: Dettaglio dispositivo Tre "D" installato.

## 3 Strumenti di Misura e Misurazioni Effettuate

### 3.1 Strumenti

Tutte le prove si sono svolte all'interno di una sala prova, certificata RINA ed utilizzata per l'effettuazione delle prove di certificazione RINA, attrezzata per la rilevazione di tutte le grandezze funzionali e prestazionali di motori fino a 2000 CV.

Gli strumenti e le modalità di misura utilizzati per l'indagine sono:

- Banco prova APIcom da 2000 CV certificato RINA
- Modalità operative di prova certificate RINA.

### 3.2 Grandezze Rilevate

Le grandezze acquisite per tutto il periodo di funzionamento del motore sono state (Tabella 1), in funzione del carico applicato al motore:

1.  $n$  [rpm] Regime di rotazione del motore
2.  $M$  [Nm] Coppia
3.  $P$  [kW] Potenza
4.  $q_{fuel}$  [kg/h] Consumo di combustibile
5.  $q_{S_{fuel}}$  [kg/kWh] Consumo specifico
6.  $M_{corr}$  [Nm] Coppia corretta in funzione dei valori atmosferici
7.  $P_{corr}$  [kW] Potenza corretta in funzione dei valori atmosferici
8.  $T_{exh}$  [°C] Temperatura gas di scarico
9.  $T_{cool}$  [°C] Temperatura liquido refrigerante
10.  $T_{oil}$  [°C] Temperatura olio lubrificazione
11.  $p_{turb}$  [bar] Pressione sviluppata dal turbocompressore
12.  $c_{corr}$  [-] Coefficiente di correzione ambientale
13.  $T_{airIN}$  [°C] Temperatura aria in ammissione
14.  $p_{amb}$  [mbar] Pressione atmosferica
15.  $\varphi_{rel}$  [%] Umidità atmosferica relativa
16. ...ed altri che per brevità verranno omessi dalla presente trattazione.

Prova	Carico	Velocità di Rotazione	Coppia	Potenza		Consumo				Consumo Specifico			Coppia Corretta	Potenza Corretta			Temperatura Gas Scarico	Temperatura Liquido Refrigerante	Temperatura Olio	Pressione Turbina	Coefficiente Correzione Ambientale	Temperatura Aria Asp	Pressione Atmosferica	Umidità Relativa	
				[kW]	[CV]	[kg/h]	[l/h]	[%]	[l/h]	[g/kWh]	[g/CVh]	[%]		[Nm]	[kW]	[CV]									[%]
Data	Test	F	n	M	P		$q_{fuel}$		$A_{S_{fuel}}$		$\Phi_{S_{fuel}}$		$A_{S_{fuel}}$	$C_{corr}$	$P_{corr}$			$T_{exh}$	$T_{cool}$	$T_{oil}$	$p_{amb}$	$c_{corr}$	$T_{airIN}$	$p_{amb}$	$\varphi_{rel}$
2011/12	RINA	25%	1300	975	122,4	166,5	27,6	32,47	0,0%	0,00	225,8	166,1	0,0%	939	118,0	160,4	0,0%	244	73,0	65,9	0,19	0,964	28,5	1018	85,5
		50%	1517	1536	244,1	331,8	50,1	58,94	0,0%	0,00	205,3	151	0,0%	1481	235,4	320,1	0,0%	264	75,0	68,6	0,68	0,964	28,5	1017	84,3
		75%	1729	2013	364,4	495,4	78,1	91,88	0,0%	0,00	214,3	157,6	0,0%	1942	351,7	478,1	0,0%	281	75,4	68,3	1,27	0,965	28,8	1017	82,8
		100%	1904	2436	485,7	660,3	106,4	125,18	0,0%	0,00	219,2	161,2	0,0%	2357	469,9	638,8	0,0%	290	75,9	70,4	1,89	0,967	32,6	1017	81,9

Tabella 1: Dati relativi alle prove di certificazione RINA del motore in configurazione STANDARD che fanno da riferimento per il confronto rispetto alla configurazione Tre"D".

### 3.3 Misurazioni Effettuate

Ogni istante di esercizio del motore in prova è stato monitorato dalla strumentazione afferente al banco prova dando origine ad una serie di tabelle (Tabella 2, Tabella 3, Tabella 4): una per la configurazione STANDARD e due per la configurazione Tre”D”, dando origine ad un confronto ponderale che ha consentito la quantificazione dell'influenza del dispositivo Tre”D” sulle prestazioni del motore.

In particolare:

- Tabella 2 contiene i dati prestazionali del motore in configurazione STANDARD e fa da riferimento per il confronto delle prestazioni nelle successive tabelle relative al motore in configurazione Tre”D”
- Tabella 3 contiene i dati prestazionali del motore in configurazione Tre”D” acquisiti a parità di consumo per ciascun carico di esercizio rispetto alla prova in configurazione STANDARD: colonna gialla come base per l'allineamento del confronto delle prestazioni.
- Tabella 4 contiene i dati prestazionali del motore in configurazione Tre”D” acquisiti a parità di potenza erogata per ciascun carico di esercizio rispetto alla prova in configurazione STANDARD: colonna rossa come base per l'allineamento del confronto delle prestazioni.

Prova		Carico	Velocità di Rotazione	Coppia	Potenza		Consumo				Consumo Specifico			Coppia Corretta	Potenza Corretta		
		[%]	[rpm]	[Nm]	[kW]	[CV]	[kg/h]	[l/h]	[%]	[l/h]	[g/kWh]	[g/CVh]	[%]	[Nm]	[kW]	[CV]	[%]
Data	Test	F	n	M	P		q <sub>fuel</sub>		A <sub>qfuel</sub>		q <sub>spec</sub>		A <sub>qspec</sub>	C <sub>corr</sub>	P <sub>corr</sub>		A <sub>pcorr</sub>
20/11/12	RINA	25%	1200	975	122,4	166,5	27,6	32,47	0,0%	0,00	225,8	166,1	0,0%	939	118,0	160,4	0,0%
		50%	1517	1536	244,1	331,8	50,1	58,94	0,0%	0,00	205,3	151	0,0%	1481	235,4	320,1	0,0%
		75%	1729	2013	364,4	495,4	78,1	91,88	0,0%	0,00	214,3	157,6	0,0%	1942	351,7	478,1	0,0%
		100%	1904	2436	485,7	660,3	106,4	125,18	0,0%	0,00	219,2	161,2	0,0%	2357	469,9	638,8	0,0%

Tabella 2: Dati prestazionali relativi alle prove di certificazione RINA del motore in configurazione STANDARD.

Prova		Carico	Velocità di Rotazione	Coppia	Potenza		Consumo				Consumo Specifico			Coppia Corretta	Potenza Corretta		
		[%]	[rpm]	[Nm]	[kW]	[CV]	[kg/h]	[l/h]	[%]	[l/h]	[g/kWh]	[g/CVh]	[%]	[Nm]	[kW]	[CV]	[%]
Data	Test	F	n	M	P		q <sub>fuel</sub>		A <sub>qfuel</sub>		q <sub>spec</sub>		A <sub>qspec</sub>	C <sub>corr</sub>	P <sub>corr</sub>		A <sub>pcorr</sub>
21/11/12	Tre”D”	25%	1202	1072	134,9	183,4	27,8	32,71	0,7%	-0,24	205,9	151,5	-8,8%	1025	129,0	175,4	+9,3%
		50%	1514	1599	253,4	344,5	50,5	59,41	0,8%	-0,47	199,2	146,5	-3,0%	1529	242,4	329,5	+3,0%
		75%	1730	2202	399,0	542,5	78,5	92,35	0,5%	-0,47	196,7	144,7	-8,2%	2107	381,9	519,2	+8,6%
		100%	1942	2506	509,7	692,9	105,9	124,59	-0,5%	0,59	207,8	152,9	-5,2%	2411	490,5	666,9	+4,4%

Tabella 3: Dati prestazionali relativi alle prove del motore in configurazione Tre”D” per il confronto a parità di consumo.

Prova		Carico	Velocità di Rotazione	Coppia	Potenza		Consumo				Consumo Specifico			Coppia Corretta	Potenza Corretta		
		[%]	[rpm]	[Nm]	[kW]	[CV]	[kg/h]	[l/h]	[%]	[l/h]	[g/kWh]	[g/CVh]	[%]	[Nm]	[kW]	[CV]	[%]
Data	Test	F	n	M	P		q <sub>fuel</sub>		A <sub>qfuel</sub>		q <sub>spec</sub>		A <sub>qspec</sub>	C <sub>corr</sub>	P <sub>corr</sub>		A <sub>pcorr</sub>
21/11/12	Tre”D”	25%	1201	967	121,6	165,3	26,2	30,82	-5,1%	-1,65	215,4	158,4	-4,6%	939	118,0	160,5	0,0%
		50%	1515	1540	244,4	332,2	48,8	57,41	-2,6%	-1,53	199,7	146,9	-2,7%	1470	233,2	317,1	-0,9%
		75%	1739	2005	365,1	496,4	73,9	86,94	-5,4%	-4,94	202,5	148,9	-5,5%	1930	351,4	477,7	-0,1%
		100%	1919	2419	486,1	660,8	99,3	116,82	-6,7%	-8,35	204,3	150,2	-6,8%	2327	467,5	635,6	-0,5%

Tabella 4: Dati prestazionali relativi alle prove del motore in configurazione Tre”D” per il confronto a parità di potenza.

## 4 Risultati delle Prove

I risultati delle prove sono riportati nelle tabelle sopraesposte e vertono alla comprensione dell'influenza del dispositivo Tre"D" in particolare su:

1. la variazione di potenza erogata a parità di consumo di combustibile tra configurazione Standard e configurazione Tre"D".
2. la variazione di consumo di combustibile a parità di potenza erogata tra configurazione Standard e configurazione Tre"D".

### 4.1 Influenza su Potenza Erogata a Parità di Consumo

Dal confronto tra le prestazioni sviluppate dal motore in configurazione STANDARD (Tabella 2) e quelle dello stesso in configurazione Tre"D" (Tabella 3) a parità di consumo (si osservino le colonne evidenziate in giallo, relative al consumo di combustibile realizzato dal motore in prova ai vari carichi, i cui valori sono sostanzialmente identici) si ottengono i grafici riassuntivi a seguire riportati:

- Grafico 1 Confronto della potenza corretta erogata a parità di consumo nelle due diverse configurazioni adottate.
- Grafico 2 Variazione % della potenza corretta erogata a parità di consumo della configurazione Tre"D" rispetto alla STANDARD.

#### 4.1.1 Potenza Erogata

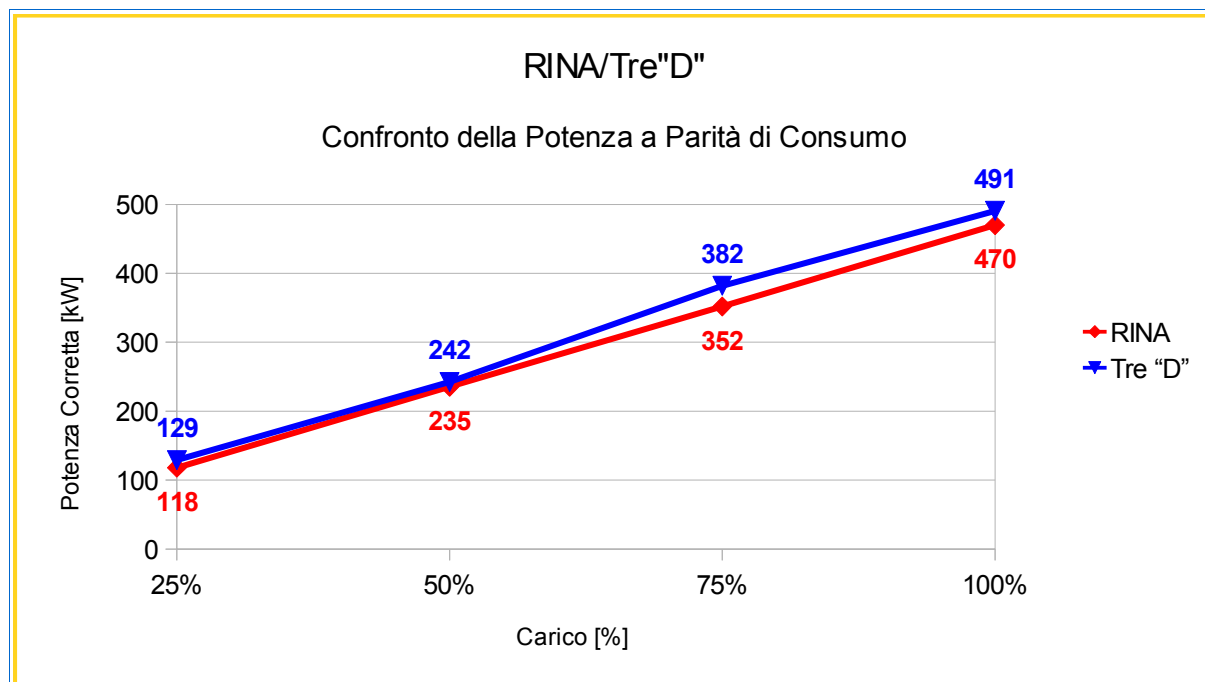


Grafico 1: Confronto della potenza corretta erogata a parità di consumo nelle due diverse configurazioni adottate.

Dal Grafico 1 risulta evidente come nella configurazione Tre"D" (linea BLU) il motore sviluppi una potenza maggiore rispetto alla configurazione STANDARD (linea ROSSA) per ciascun valore di carico adottato.

#### 4.1.2 Variazione % della Potenza Erogata

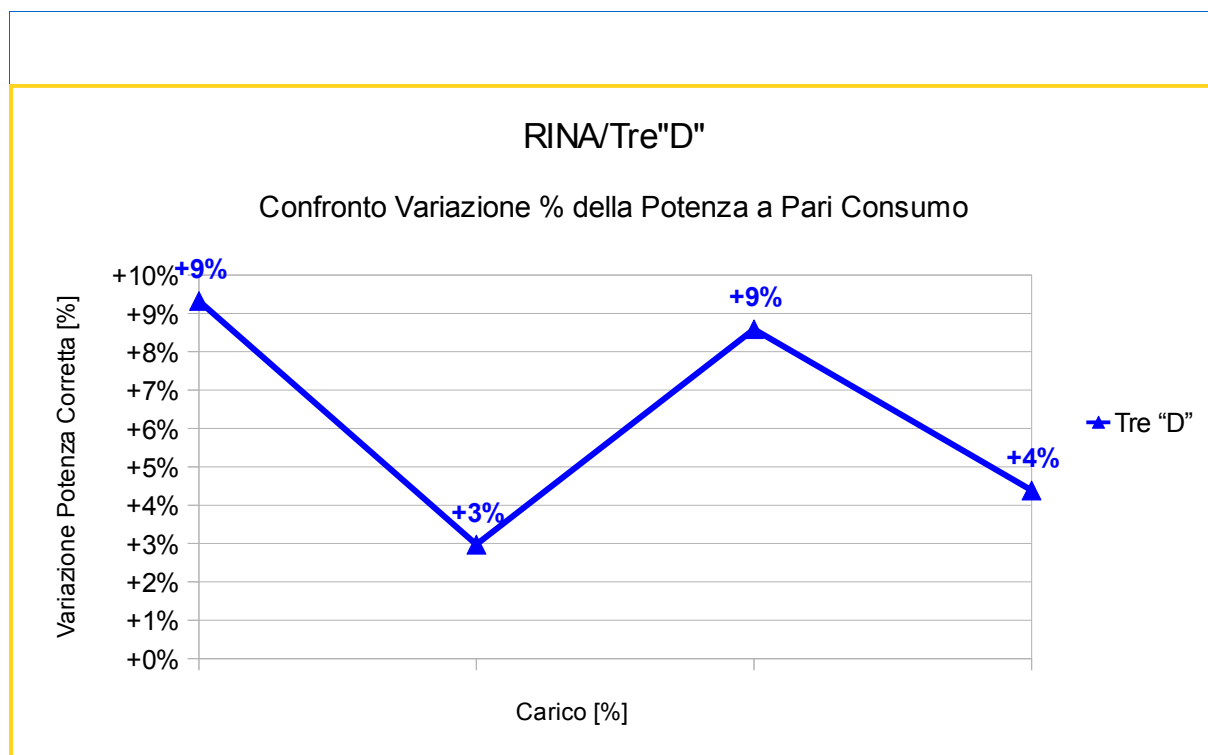


Grafico 2: Variazione % della potenza corretta erogata a parità di consumo della configurazione Tre"D" rispetto alla STANDARD.

Dal Grafico 2 si evincono i valori percentuali, per ciascun valore del carico adottato, di incremento della potenza espressa dal motore in configurazione Tre"D" rispetto alla configurazione STANDARD (i cui valori sono pari a zero essendo essi il riferimento per il confronto).

#### 4.1.3 Conclusioni sull'Influenza sulla Potenza Erogata

A parità di consumo:

- L'incremento minimo di potenza è stato del 3% in corrispondenza del carico 50%.
- L'incremento massimo di potenza è stato del 9%, in corrispondenza del carico 25%.

## 4.2 Influenza sul Consumo a Parità di Potenza Erogata

Dal confronto tra le prestazioni sviluppate dal motore in configurazione STANDARD (Tabella 2) e quelle dello stesso in configurazione Tre"D" (Tabella 4) a parità di potenza erogata (si osservino le colonne evidenziate in rosso, relative alla potenza corretta erogata sviluppata dal motore in prova ai vari carichi, i cui valori sono sostanzialmente identici) si ottengono i grafici riassuntivi a seguire riportati:

- Grafico 3 Confronto dei valori di consumo ottenuti a parità di potenza corretta erogata nelle due diverse configurazioni adottate.
- Grafico 4 Variazione % del consumo a parità di potenza corretta erogata dalla configurazione Tre"D" rispetto alla STANDARD.

### 4.2.1 Consumo Ottenuto

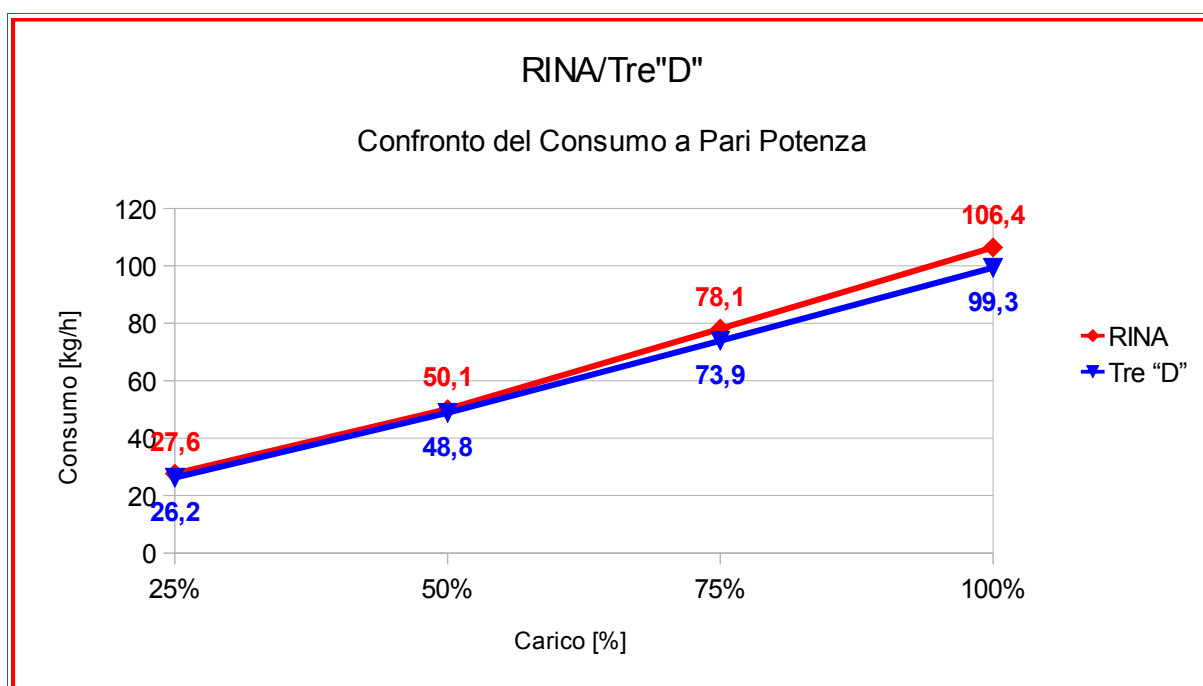


Grafico 3: Confronto dei valori di consumo ottenuti a parità di potenza corretta erogata nelle due diverse configurazioni adottate.

Dal Grafico 3 risulta evidente come nella configurazione Tre"D" (linea BLU) il motore consumi meno rispetto alla configurazione STANDARD (linea ROSSA) per ciascun valore di carico adottato.

## 4.2.2 Variazione % del Consumo Ottenuto

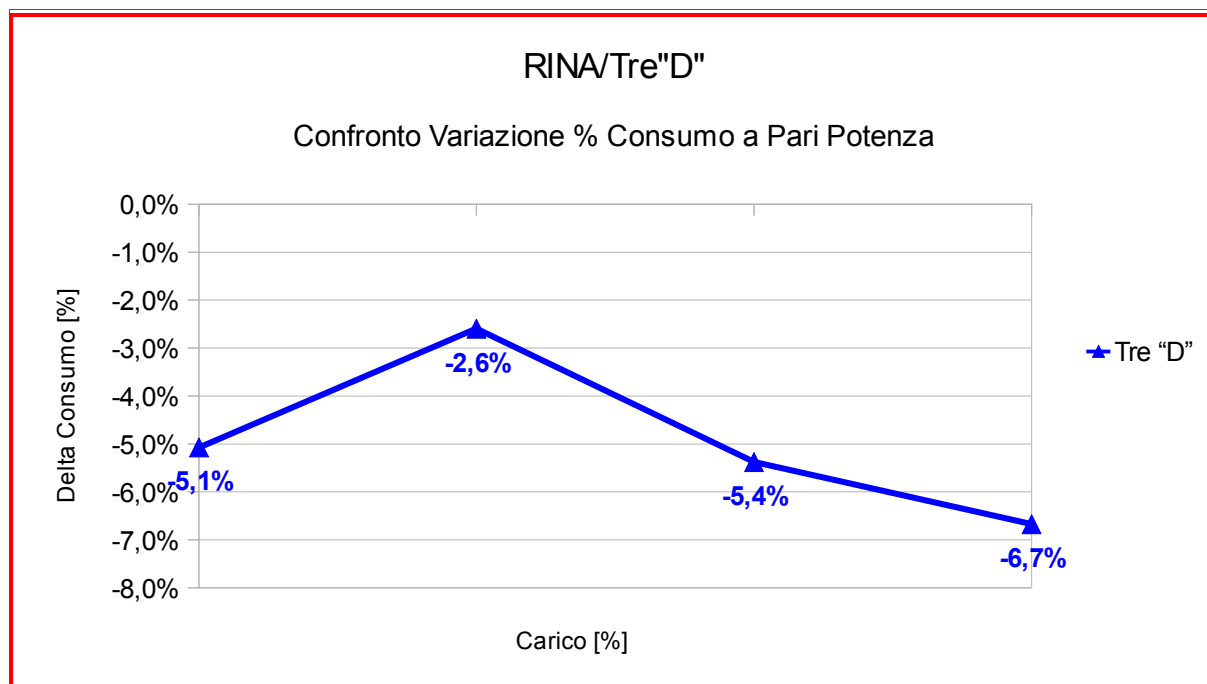


Grafico 4: Variazione % del consumo a parità di potenza corretta erogata dalla configurazione Tre"D" rispetto alla STANDARD.

Dal Grafico 4 si evincono i valori percentuali, per ciascun valore del carico adottato, di riduzione del consumo realizzato dal motore in configurazione Tre"D" rispetto alla configurazione STANDARD (i cui valori sono pari a zero essendo essi il riferimento per il confronto).

## 4.2.3 Conclusioni sull'Influenza sul Consumo

### A parità di potenza erogata:

- La riduzione minima di consumo è risultata essere pari a 2,6% in corrispondenza del carico 50%, corrispondente ad un risparmio di combustibile di circa 1,5 litri/h.
- La riduzione massima di consumo è risultata essere pari a 6,7% in corrispondenza del carico 100%, corrispondente ad un risparmio di combustibile di circa 8,3 litri/h.



## 5 Conclusioni

Come sopra descritto l'influenza del dispositivo Tre"D" sulle prestazioni del motore testato sono state positive per ciascuna delle analisi di confronto con la configurazione standard svolte:

1. **A parità di consumo il motore in configurazione Tre"D" eroga maggiore potenza (Grafico 5)**
  - con incrementi che vanno dal +3% al +9%
2. **A parità di potenza erogata il motore in configurazione Tre"D" consuma meno (Grafico 6)**
  - con diminuzioni che vanno dal -2,6% al -6,7%

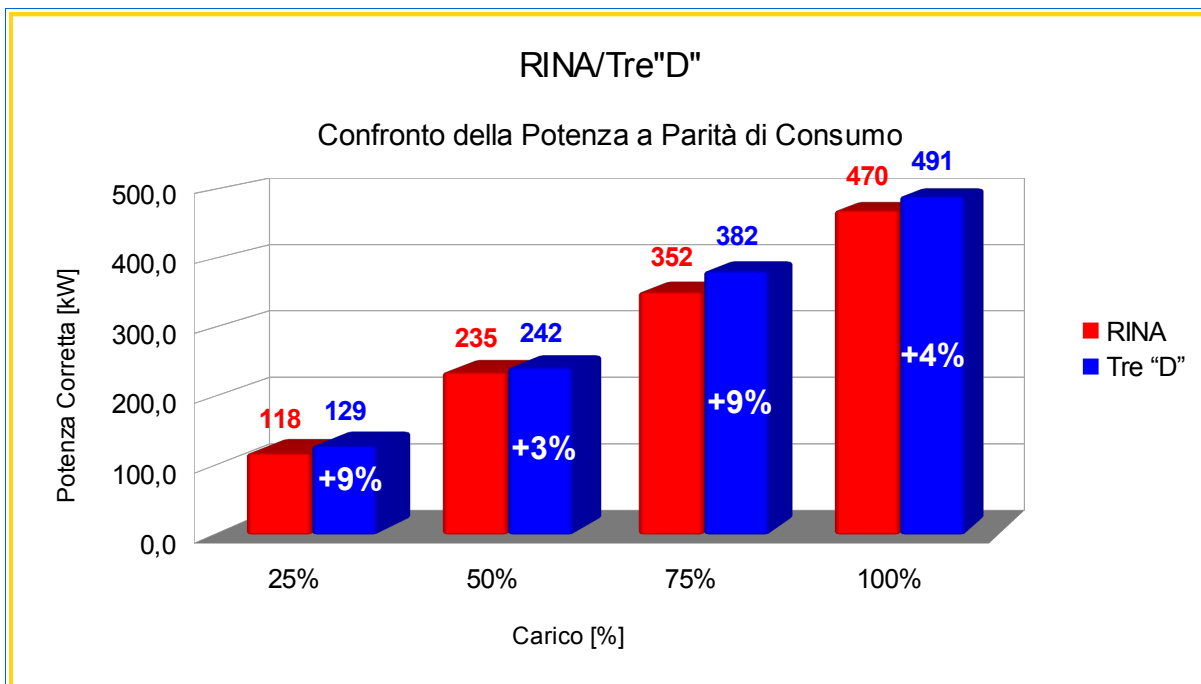


Grafico 5: Confronto della potenza corretta erogata a parità di consumo.

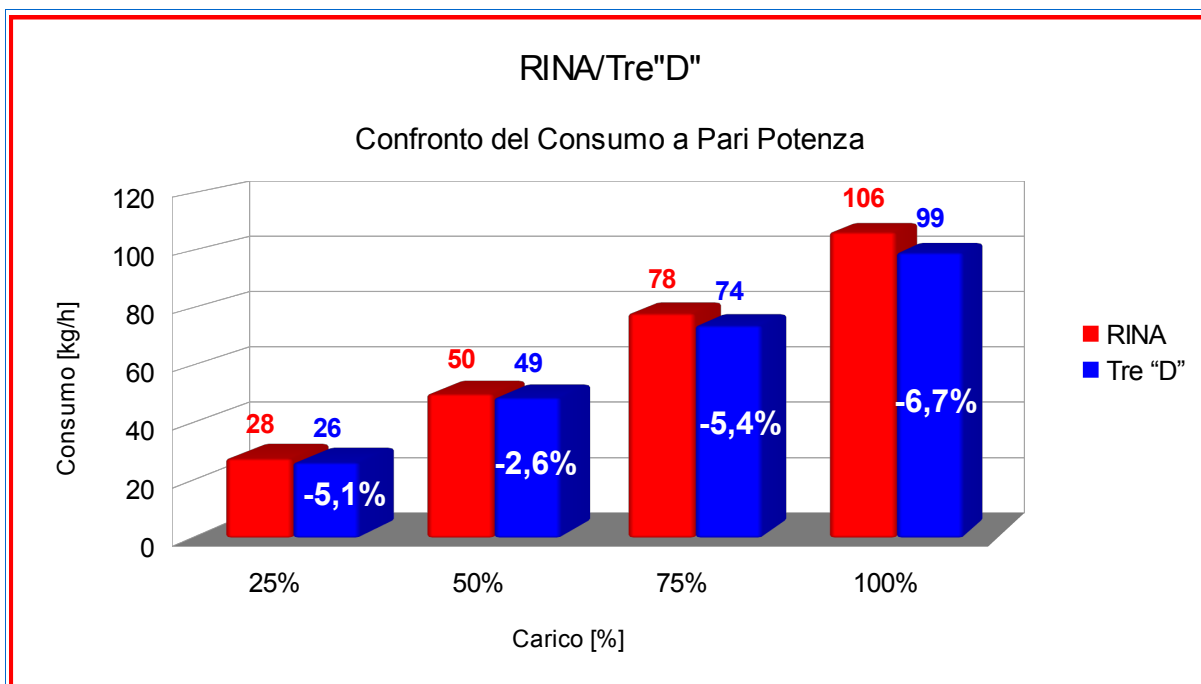


Grafico 6: Confronto del consumo a parità di potenza corretta erogata.