



S7C



Corsi di formazione per autoriparatori
Manuale ALLIEVO

Funzionamento e diagnosi del sistema ibrido TOYOTA



www.texaedu.com

TEXA

EDU

INDICE

INTRODUZIONE	5		
1. UN PO' DI STORIA...	7		
2. CARATTERISTICHE DELLA VETTURA E RICONOSCIMENTO	8		
2.1 NUMERO VIN E RICONOSCIMENTO DELLA VETTURA	8		
3. RETI BUS	10		
3.1 RETE CAN	11		
3.2 RETE BEAN	12		
3.3 RETE AVC-LAN	13		
4. RETE E ALIMENTAZIONE ELETTRICA TRADIZIONALE			
E PROCEDURE DI RIPRISTINO	14		
4.1 PROCEDURA DI RICARICA DELLA BATTERIA 12 V	16		
4.2 PROCEDURA DI AVVIAMENTO DEL VEICOLO CON BATTERIA 12 V SCARICA	16		
5. INTRODUZIONE AL TOYOTA HYBRID SYSTEM (THS E THS II)	17		
5.1 SISTEMA THS (TOYOTA HYBRID SYSTEM)	17		
5.2 SISTEMA THS II E HSD - HYBRID SINERGY DRIVE	17		
6. FUNZIONAMENTO DEL VEICOLO IBRIDO BENZINA-ELETTRICO CON THSII	19		
6.1 SISTEMA IBRIDO: DESCRIZIONE DEI COMPONENTI PRINCIPALI	19		
6.1.1 PROCEDURE DI SICUREZZA	19		
6.2 BATTERIA HV (HYBRID VEYCHLE)	21		
6.3. UNITÀ INVERTER/CONVERTER (ICU)	29		
6.4. I MOTORI-GENERATORI ELETTRICI MG1 E MG2	33		
6.4.1 CENNI GENERALI SUI MOTORI BRUSHLESS	33		
6.4.2 I MOTORI BRUSHLESS DELLA PRIUS	34		
6.4.3 RESOLVER	38		
6.4.4 SENSORE DI TEMPERATURA	39		
6.5 LA TRASMISSIONE	41		
6.5.1 POWER SPLIT DEVICE (PSD)	42		
6.5.2 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL PSD	42		
6.5.3 FRIZIONE SMORZATRICE (TRANSAXLE DAMPER)	44		
6.5.4 LEVA DI SELEZIONE CAMBIO	45		
6.5.5 BLOCCO DI STAZIONAMENTO P E PULSANTE DI ATTIVAZIONE	47		
6.6 AVVIAMENTO E GUIDA DEL VEICOLO IBRIDO	48		
6.7 MODALITA' DI GUIDA	49		
7. IL MOTORE TERMICO 1NZ-FXE	52		
7.1 Componenti principali del controllo motore	55		
7.1.1 SISTEMA VVT-I	55		
7.1.2 SISTEMA ETCS-i	59		
7.2 MANUTENZIONE: REGOLAZIONE GIOCO PUNTERIE	65		
8. SISTEMA FRENANTE IBRIDO ECB (ELECTRONICALLY CONTROLLED BRAKE SYSTEM)	66		
8.1 GENERALITA'	66		
8.2 DESCRIZIONE	66		
8.3 COMPONENTI DEL SISTEMA	66		
8.4 FUNZIONAMENTO ECB	68		
8.5 SISTEMA DI COMUNICAZIONE	69		
8.6 GRAFICO FRENATA RIGENERATRICE	70		
8.7 STRATEGIA DI EMERGENZA	70		
8.8 COMPONENTI PRINCIPALI	71		
8.8.1 SENSORE DELLA CORSA PEDALE FRENO	71		
8.8.2 INTERRUOTTORE LUCI STOP	73		
8.8.3 SIMULATORE DI CORSA FRENO PEDALE	74		
8.8.4 PROCEDURA DI VERIFICA VALORI DI PROVA SUL CILINDRO MAESTRO	76		
8.8.5 GRUPPO ATTUATORE IDRAULICO	77		
8.8.6 CENTRALINA ANTISLITTAMENTO	82		
8.8.7 SENSORE DI IMBARDATA E DI ACCELERAZIONE LATERALE	85		
8.8.8 SENSORE ANGOLO STERZO	88		
8.8.9 UNITA' DI ALIMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DELL'IMPIANTO FRENANTE	90		
8.8.10 PROCEDURA DI SPURGO DELL'ATTUATORE IDRAULICO	92		
8.8.11 PROCEDURA DI SPURGO CILINDRO MAESTRO	92		
8.8.12 PROCEDURA DI SPURGO FRENI ANTERIORI E POSTERIORI	92		
8.8.13 PROCEDURE DI CALIBRAZIONE E INIZIALIZZAZIONE DELLE ELETTROVALVOLE LINEARI	92		
8.8.14 CALIBRAZIONE DEL SENSORE DI IMBARDATA (DECELERAZIONE)	92		
9. GUIDA ELETTRICA	93		
9.1 COMPONENTI PRINCIPALI	93		
9.1.1 MOTORE ELETTRICO	93		
9.1.2 SENSORE DI COPPIA	94		
10. CLIMATIZZAZIONE	98		
10.1 COMPONENTI PRINCIPALI	98		
10.1.1 COMPRESSORE A/C	98		
10.1.2 VERIFICA QUANTITA' DI REFRIGERANTE NELL'IMPIANTO A/C	101		
10.1.3 POMPA ACQUA DEL RISCALDATORE	101		
11. MANUTENZIONI E PROCEDURE	102		
11.1 PROCEDURA DI RICARICA DELLA BATTERIA 12 V	102		
11.2 PROCEDURA DI AVVIAMENTO DEL VEICOLO CON BATTERIA 12 V SCARICA	104		
11.3 MANUTENZIONE: REGOLAZIONE GIOCO PUNTERIE	105		
11.4 PROCEDURA DI SPURGO DELL'ATTUATORE IDRAULICO	109		
11.5 PROCEDURA DI SPURGO CILINDRO MAESTRO	109		
11.6 PROCEDURA DI SPURGO FRENI ANTERIORI E POSTERIORI	109		
11.7 PROCEDURE DI CALIBRAZIONE E INIZIALIZZAZIONE DELLE ELETTROVALVOLE LINEARI	110		
11.8 CALIBRAZIONE DEL SENSORE DI IMBARDATA (DECELERAZIONE)	111		
11.9 MANUTENZIONI PROGRAMMATE	112		
12. PROCEDURA DI AZZERAMENTO SERVICE OLIO (SPIA MAINT REQD)	113		
13. PROCEDURA PER IL CONTROLLO GAS DI SCARICO SU PRIUS 2° E 3° GENERAZIONE	114		
14. PROCEDURE DI INTERVENTO E DI SICUREZZA	115		
14.1 INTERVENTI DI PRIMO SOCCORSO	115		
14.1.1 CONTATTO CON GLI OCCHI	115		
14.1.2 CONTATTO CON LA PELLE	115		
14.2 MISURE ANTINCENDIO	115		
14.2.1 AGENTI E METODO DI ESTINZIONE	115		
14.2.2 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE E PROTEZIONE PERSONALE ANTINCENDIO	115		
14.2.3 PREVENZIONE DELLA DIFFUSIONE DI UN INCENDIO	115		
14.3 MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE	115		
15. ULTIME EVOLUZIONI DEL SISTEMA HSD	116		
15.1 COS'È CAMBIATO?	116		
15.1.1. NUOVA AURIS HYBRID E LEXUS CT200H	116		
15.1.2. NUOVA YARIS HYBRID	117		
15.1.3. PRIUS PLUG-IN	118		

ESERCITAZIONE

121

S7 – Funzionamento e diagnosi del sistema ibrido Toyota

- Scheda analisi guasto 1

123

S7 – Funzionamento e diagnosi del sistema ibrido Toyota

- Scheda analisi guasto 2

129

preview

Legenda:



Attenzione



Note/Informazioni

1. UN PO' DI STORIA...

Ad oggi, la Prius è il veicolo ibrido più famoso di tutto il parco auto circolante, capace di muoversi grazie a 2 fonti di propulsione diverse:

1. Benzina
2. Elettrica

Ma come è nata l'idea?

Il progetto che ha dato la luce alla Prius, fu avviato nel 1994. Questo nasceva, con la finalità di dar vita ad un veicolo, che potesse contenere al massimo le emissioni inquinanti senza alterarne le prestazioni.

Solo nel 1997, quello che era solo un progetto, divenne realtà in Giappone, con la commercializzazione della prima generazione di Prius (da precisare che l'effettiva prima presentazione al pubblico, anche se come hybrid concept car, avvenne già al Tokyo Motor Show del 1995).



Figura 1: Prius 1° generazione (1997)

Questa prima versione, presentava le seguenti caratteristiche:

- a) un motore termico da 1500 cm³ di cilindrata con fasatura variabile delle valvole di aspirazione;
- b) un motore-generatore elettrico da 33 kW;
- c) Un semplice inverter per la conversione della tensione da continua (dalla batteria HV) ad alternata per l'alimentazione del motore elettrico;
- d) un dispositivo di ripartizione della potenza;
- e) accumulatori al NiMH (Nickel Metallidruro) in grado di fornire una tensione nominale di 273,6 V (38 moduli di 6 celle da 1,2 V ciascuna), per una potenza di 2 kWh.

Questo prima soluzione, prese il nome di **Sistema Ibrido THS** (Toyota Hybrid System).

Nel 2003, l'evoluzione del sistema THS, diede alla luce il nuovo e più performante THS II, oggetto di questo manuale.

Questi i più importanti miglioramenti apportati:

- a) batteria HV (Hybrid Vehicle) al NiMH, di più ridotte dimensioni e migliori caratteristiche di carica e scarica;
- b) gruppo inverter (ICU) con innalzatore di tensione per alimentare il motore generatore MG1 e il motore di trazione MG2 a 500 V, rispetto ai 273,6 V del THS;

Grazie ad una tensione così elevata, è possibile avere una coppia-motrice maggiore con correnti di alimentazione minori, il che comporta di conseguenza ridotte sezioni dei cavi, minori dispersioni di energia e maggiore efficienza a parità di livello di potenza;

- c) motore elettrico di trazione MG2 potenziato rispetto alla versione precedente. (50 kW contro i 33 kW);
- d) pulsante EV per l'attivazione della modalità di trazione solo elettrica.



Figura 2: Prius 2° generazione (2004)

Dal 2009, viene commercializzata la nuova versione della Prius, che tra le altre migliorie, monta un motore di 1.800 cm³ in grado di erogare una potenza di 98 cv (136 cv totali considerando la potenza sviluppata dai motori elettrici).



Figura 3: Prius 2009

2. CARATTERISTICHE DELLA VETTURA E RICONOSCIMENTO

In questa tabella vengono riassunte le principali caratteristiche delle versioni di Prius.

Dati		Modello			
		1997	2000	2004	2009
Codice motore		NHW10	NHW11	NHW20	NZVW30
Batteria	Moduli	40	38	28	28
	Celle per modulo	6	6	6	6
	Totale celle	228	228	168	168
	Volt per cella	1,2	1,2	1,2	1,2
	Totale volt (nominali)	273,6	273,6	201,6	201,6
	Capacità (Ah)	6	6,5	6,5	6,5
	Capacità (Wh)	1728	1778	1310	1310
Motore benzina	Potenza (kW)	43	52	57	73
	Max giri/min	4000	4500	5000	5200
Motore elettrico (MG2)	Tensione di alimentazione	288	273	500	650
	Potenza (kW)	30	33	50	60
Funzionamento combinato	Potenza kW (CV)	58(79)	73(100)	82(111)	100(136)

Tabella 1

2.1 NUMERO VIN E RICONOSCIMENTO DELLA VETTURA

Il VIN, o numero di identificazione del veicolo, è quella serie di 17 caratteri tra lettere e numeri, che identifica in maniera univoca un veicolo. Il VIN sulla Prius viene stampato su una targhetta sul bordo del parabrezza, oppure su un adesivo posto sul montante della porta del conducente.

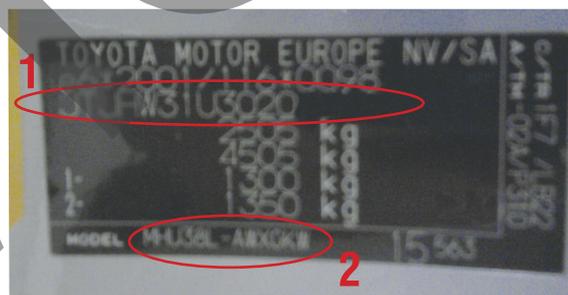


Figura 4

Legenda:

- 1) Numero VIN 2) Codice vettura

Per comprendere il VIN di Toyota, lo dobbiamo scomporre. Ad esempio prendiamo il VIN JTDBK20UX40XXXXX:

Posizione VIN	Descrizione		Informazioni
1 - 3	World manufacturer identifier (WMI)	J	Japan
		T	Toyota
		D	Veicolo passeggeri
4	Tipo carrozzeria	K	5-door sedan, 2-wheel-drive, hatchback
5	Codice motore	B	1NZ-FXE + 3CM
6	Serie e modello	2	NHW20 (Prius)
7	Sistema di ritenuta	0	Cinture, 2 airbag
		2	Cinture, 2 airbag, airbag laterale, airbag a tendina e airbag gambe (lato guidatore)
		6	Cinture, 2 airbag e airbag gambe (lato guidatore)
		7	Cinture, 2 airbag, airbag laterale
8	Tipo veicolo	8	Cinture, 2 airbag, airbag laterale, airbag a tendina
		U	Prius
9	Valore di controllo	0 - 9 or X	
10	Anno modello	4	2004
		5	2005
		6	2006
		7	2007
11	Impianto di produzione	8	2008
		0 - 9, K, J	Toyota Motor Corporation
12 - 17	Serial Number	XXXXXX	Serial number

Tabella 2

3. RETI BUS

Le varie centraline della Prius comunicano tra di loro attraverso una rete MPX (Multiplex Communication Network), che consiste di 3 reti diverse:

RETE	PROTOCOLLO	CABLAGGIO	VELOCITA'
AVC-LAN(Audio Visual Communication Local Area Network);	Proprietario TOYOTA	Cavo doppio twistato	Max 17,8 kbps
BEAN(Body Electronics Area Network);	Proprietario TOYOTA	Linea singola	Max 10 kbps
CAN (Controller Area Network) ad alta velocità;	ISO 15765-4	Cavo doppio twistato differenziale	500 kbps (Max 1Mbps)

Tabella 4

La loro intercomunicazione, viene garantita da una centralina che funge da "traduttore", che prende il nome di gateway.

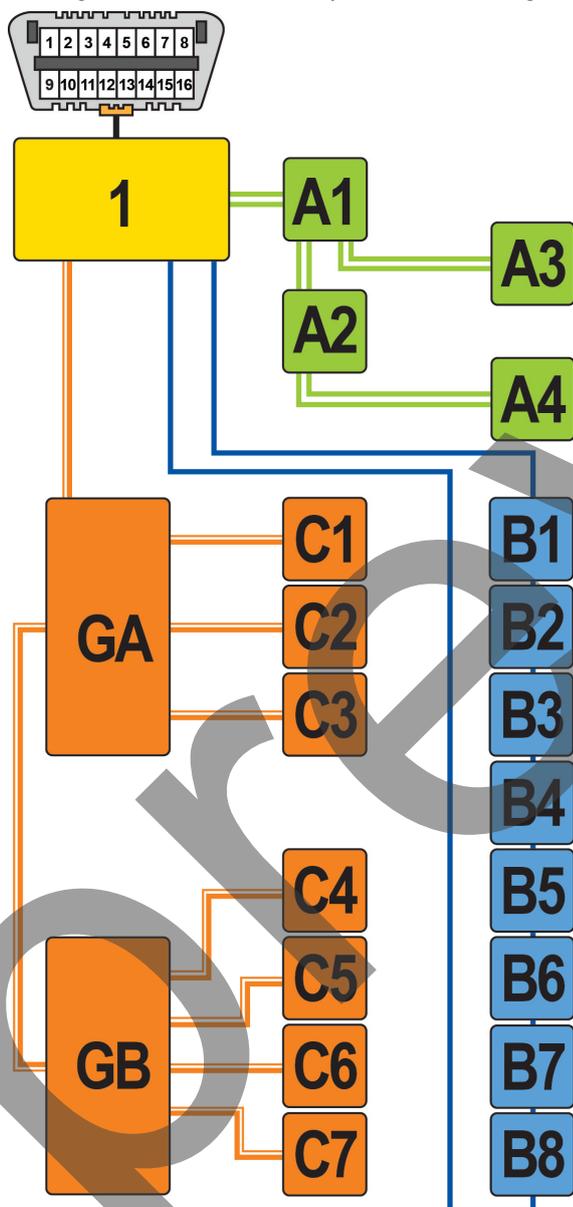


Figura 5: Schema della rete MPX

Legenda:

- A) AVC-LAN
- B) BEAN
- C) CAN
- 1) Gateway
- GA) Giunzione 1
- GB) Giunzione 2
- A1) Multi display
- A2) Lettore radio/cd
- A3) Centralina Navigatore
- A4) Amplificatore
- B1) Centralina alimentazione elettrica
- B2) Centralina strumentazione
- B3) Centralina display pressione pneumatici
- B4) Centralina accesso SMART key
- B5) Centralina controllo della trasmissione
- B6) Centralina chiave trasponder
- B7) Centralina Body
- B8) Centralina A/C
- C1) Centralina motore
- C2) Centralina Veicolo Ibrido
- C3) Sensore imbardata/decelerazione (VSC)
- C4) Centralina Batteria HV
- C5) Centralina antislittamento
- C6) Centralina EPS (elettrosterzo)
- C7) Sensore angolo sterzo

 Quando viene disconnesso il polo negativo della batteria, è necessario reinizializzare la posizione dei finestrini dopo che il terminale viene riconnesso.

 Qualora l'indicatore in Figura 6 dovesse essere acceso e premendo il pulsante POWER, il sistema non dovesse partire, premere 3 volte il pulsante START.



Figura 6: Spia anomalia Figura

4. RETE E ALIMENTAZIONE ELETTRICA TRADIZIONALE E PROCEDURE DI RIPRISTINO

L'alimentazione del sistema elettrico "tradizionale", è affidata a una batteria AGM al piombo-acido con tecnologia VRLA (Valve Regulated Lead Acid), da 12 V e 31 Ah, definita batteria ausiliaria, posta all'interno di una nicchia sul lato destro del bagagliaio.



Figura 13: Ubicazione batteria 12 V

L'elettrolita in questo tipo di accumulatori, è assorbito in separatori costituiti da una massa spugnosa in fibra di vetro. Questa soluzione, permette di ridurre la quantità d'idrogeno e degli altri gas, che vengono rilasciati durante la reazione chimica, che viene a crearsi durante un'eventuale sovraccarica.

In ogni caso, questi gas vengono espulsi attraverso le valvole di pressione presenti sulla batteria e condotti all'esterno mediante un tubicino posto sulla carcassa della batteria.

i Il codice 12 V della batteria S34B20R oppure S46B24R.

i Nel caso di fuoriuscita dalla batteria al piombo-acido, utilizzare del bicarbonato di sodio per neutralizzare l'elettrolita.

Montati sulla batteria ausiliaria, troviamo un fusibile di protezione sul terminale positivo (coperto da una protezione di plastica rossa) e un sensore di temperatura. Il fusibile, serve a proteggere la batteria da sovracorrenti che la possono danneggiare, mentre il sensore, è un termistore la cui resistenza diminuisce all'aumentare della temperatura, e viceversa.

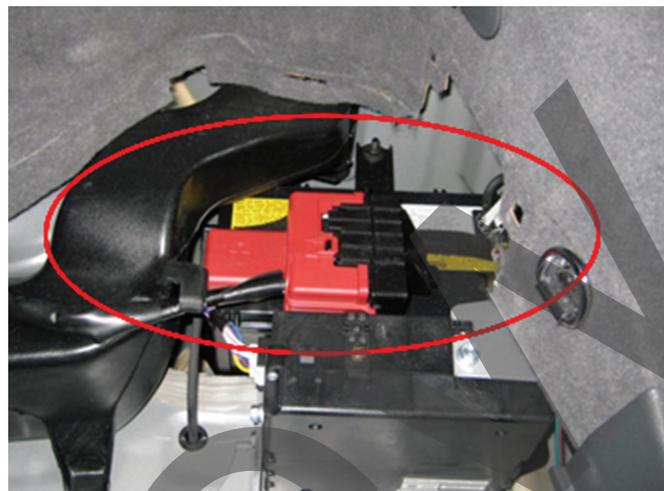


Figura 14: La batteria si trova nel bagagliaio a destra sotto una copertura di plastica. Si possono vedere il tubicino di scarico del gas

Il sensore di temperatura è collegato alla ECM, la quale determina la temperatura della batteria e in caso di elevata temperatura, comanda al gruppo inverter di ridurre la quantità di corrente fornita dal converter, al fine di proteggerla.

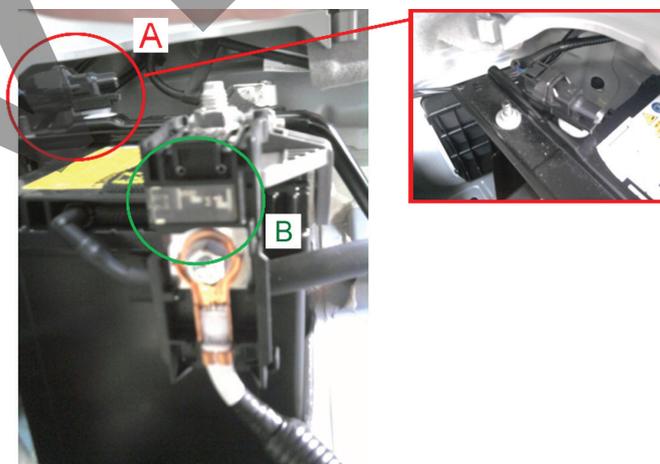


Figura 15

Legenda:

- A) Sensore temperatura batteria ausiliaria
- B) Fusibile protezione

L'accensione e l'avviamento di una Prius prevedono sequenze di avviamento molto diverse rispetto alle normali vetture a benzina, a partire dalla completa assenza del motorino d'avviamento e alternatore.

5. INTRODUZIONE AL TOYOTA HYBRID SYSTEM (THS E THS II)

5.1 SISTEMA THS (TOYOTA HYBRID SYSTEM)

Il sistema THS è composto dai seguenti componenti:

- un motore termico a ciclo Atkinson-Miller (elevata efficienza termica e prestazioni ridotte), con fasatura variabile delle valvole di aspirazione, alimentato a benzina, di 1.500 cm³ di cilindrata;
- un dispositivo di ripartizione della potenza (nella fattispecie una trasmissione epicicloidale);
- un motore-generatore elettrico (MG1) per la ricarica degli accumulatori durante la marcia e in grado di riavviare il motore termico;
- un motore-generatore (MG2) per la trazione delle ruote anteriori e la frenata rigenerativa;
- un gruppo inverter per la trasformazione delle tensioni in gioco;
- accumulatori al NiMH (Nickel Metallidruro) con una capacità di 2 kWh e una massa complessiva di 49 kg (38 moduli di 6 celle da 1,2 V ciascuna, tensione nominale di 273,6 V).

Nonostante la complessità, questo sistema offre un'ampio margine di flessibilità di funzionamento e grazie alla scelta di un cambio a variazione continua di velocità con controllo elettronico (E-CVT, Electronic Continuously Variable Transmission), è stata eliminata anche la frizione (Figura 20). Il sistema prevede motori-generatori sincroni a magneti permanenti in corrente alternata e accumulatori ad alta tensione (ovviamente in continua), collegati ad un inverter "bidirezionale" in grado di convertire (senza innalzare) la tensione da continua ad alternata per alimentare i motori elettrici e, da un converter bidirezionale per abbassare e convertire in c.c. la tensione necessaria per ricaricare la batteria ausiliaria da 12 V. I componenti del sistema THS sono:

- Batteria HV;
- MG2;
- Gruppo inverter;
- MG1;
- PSD (Split Power Device);
- Motore endotermico;

7. Gruppo riduttori;

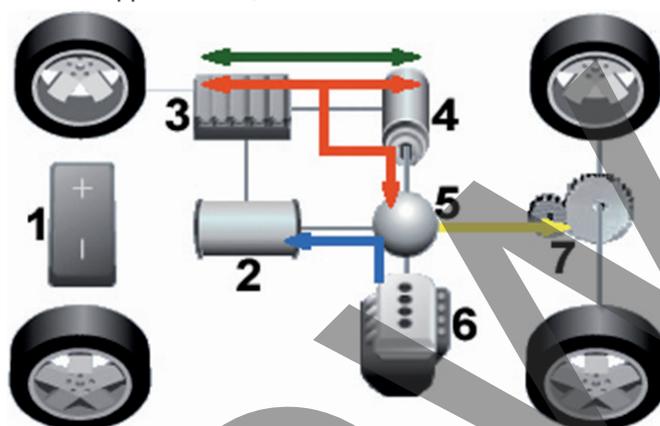


Figura 20: Componenti sistema THS II

Quali sono i vantaggi di questo sistema?

Il vantaggio di questo sistema, è che può combinare i vantaggi dei sistemi ibridi in serie e in parallelo, come ad esempio la possibilità di avere una trazione solo elettrica (ottenibile solo in determinate condizioni di basso carico, velocità e buona carica degli accumulatori), mentre è previsto l'utilizzo combinato del motore endotermico e del motore elettrico in tutte le condizioni di carico e di elevate velocità. Le funzioni principali del THS introdotto sulla prima Prius sono lo stop and go, la frenata rigenerativa, la coppia motrice in assistenza al motore termico da parte del motore di trazione MG2 e la trazione "tutta elettrica", mentre non è prevista la ricarica degli accumulatori attraverso la rete elettrica.

5.2 SISTEMA THS II E HSD - HYBRID SINERGY DRIVE

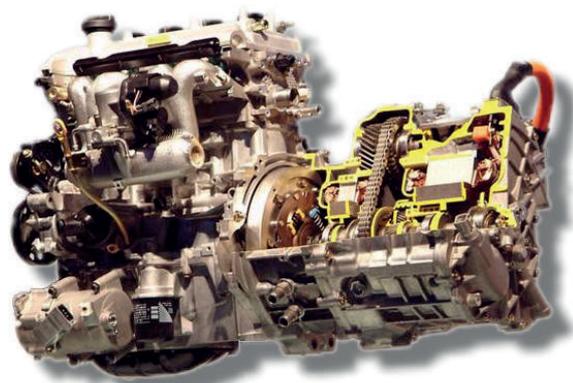


Figura 21: Blocco motore e trasmissione

6. FUNZIONAMENTO DEL VEICOLO IBRIDO BENZINA-ELETRICO CON THSII

Analizziamo in profondità il sistema THSII e i suoi componenti:

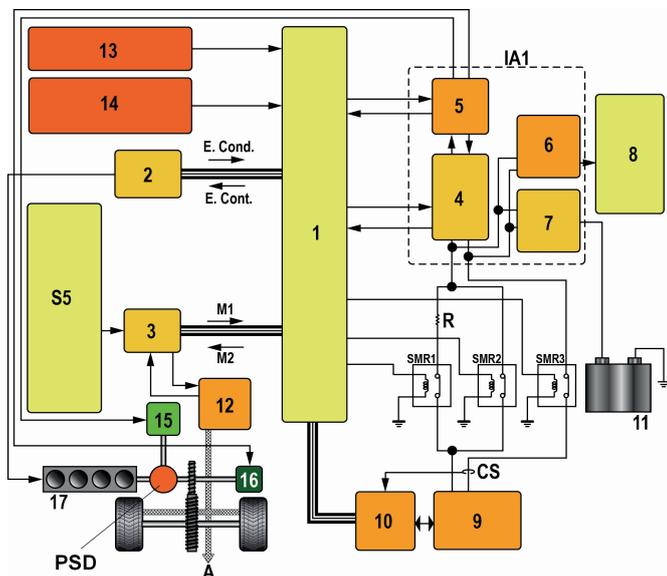


Figura 23

Legenda:

- 1) Centralina controllo veicolo ibrido (HV ECU)
- 2) Centralina motore (ECM)
- 3) Centralina antislittamento (Skid control ECU)
- IA1) Gruppo inverter
- 4) Convertitore innalzatore
- 5) Inverter
- 6) A/C Converter
- 7) DC/DC Converter
- 8) Compressore elettrico
- 9) Batteria HV
- 10) Centralina batteria HV (ECU Battery)
- 11) Batteria Ausiliaria
- 12) Unità di alimentazione supplementare
- 13) Sensore posizione cambio
- 14) Sensore posizione pedale acceleratore
- 15) MG1 (motore-generatore 1)
- 16) MG2 (motore-generatore 2)
- 17) ICE (motore termico)
- A) Moto del veicolo
- S5) Sensore di velocità, imbardata, angolo sterzo
- E. Cond) Condizioni del motore (richiesta potenza)
- CS) Sensore di corrente
- SMR1-SMR2-SMR3) System Main Relay: connettono e disconnettono il circuito di potenza alta tensione

6.1 SISTEMA IBRIDO: DESCRIZIONE DEI COMPONENTI PRINCIPALI

6.1.1 PROCEDURE DI SICUREZZA

E' importante ricordare che quando si lavora sul sistema ibrido di Prius, si potrebbe venire a contatto con delle tensioni anche di 500 V. E' quindi importante procedere in sicurezza. Di seguito alcuni consigli:

⚠️ Interventi di riparazione sul sistema ibrido, possono provocare scosse elettriche, perdite di elettrolita dalle batterie o in alcuni casi, anche un'esplosione, se vengono eseguite in maniera errata. Assicurarsi perciò di procedere in sicurezza, ogni qualvolta si debba eseguire una verifica di manutenzione sul sistema ibrido del veicolo:

Prima di intervenire sul sistema ibrido è necessario disabilitare il sistema SMART KEY:

PROCEDURA:

- Rimuovere la chiave dal blocchetto di accensione o se il veicolo è equipaggiato con chiave intelligente, spegnere il sistema smart key off.



Figura 24: Pulsante accensione/spengimento SMART KEY. A sx Prius 2001. A destra versione 2004 e successive.

- Scollegare il negativo (-) del terminale della batteria ausiliaria;

8. SISTEMA FRENANTE IBRIDO ECB (ELECTRONICALLY CONTROLLED BRAKE SYSTEM)

8.1 GENERALITA'

Nei veicoli convenzionali una grossa quantità di energia, viene dissipata sotto forma di calore, durante la fase di decelerazione e in frenata, dagli attriti interni del motore (attriti meccanici) e tra le componenti che vengono a contatto per rallentare il veicolo (pastiglie e dischi).

Il sistema frenante della Prius, può essere definito "brake by wire" ibrido, poiché, non si avvale solamente di un impianto idraulico tradizionale, ma anche della **coppia frenante** offerta dal motore elettrico di trazione (MG2), che "diventa" generatore ogni qualvolta il pedale freno venga premuto oppure venga semplicemente rilasciato il pedale acceleratore. Questo sistema prende il nome di ECB (Electronically Controlled Brake system), ovvero "Sistema di controllo della frenata gestito elettronicamente".

8.2 DESCRIZIONE

Questo sistema, nasce con lo scopo di ridurre al minimo le dispersioni di energia dovute agli attriti meccanici, utilizzando il motore elettrico di trazione non solo come un motore o un generatore, ma anche come un freno. Grazie a questa soluzione, l'ECB in base alla frenata richiesta, può fornire la forza frenante sufficiente a rallentare il veicolo, senza richiedere l'intervento del sistema frenante idraulico tradizionale, recuperando così una parte di energia dalla frenata, e riducendo al minimo il consumo dei materiali di attrito del sistema frenante (pastiglie e dischi freno). L'energia che viene recuperata, una volta condizionata dal gruppo inverter viene immagazzinata nel pacco batterie per essere riutilizzata. Questa frenata prende il nome di: **FRENATA RIGENERATIVA**.

Se durante la fase di arresto, la forza frenante richiesta dal conducente, fosse assicurata dalla semplice "frenata rigeneratrice", l'impianto idraulico rimarrebbe a riposo.

Nel grafico in Figura 106, si può notare come durante una frenata, la componente rigenerativa (in arancione), sia assolutamente la componente primaria. Si può altresì notare,

come la sua efficacia aumenti con l'aumentare della frenata, quindi della velocità. Questo, determina una minor usura dei materiali soggetti ad attrito, come ad esempio pastiglie, dischi, ecc.

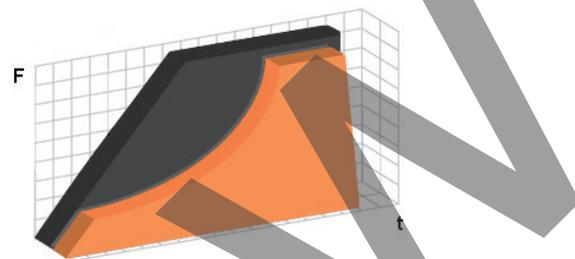


Figura 106: Rapporto tra frenata rigenerativa e idraulica

Legenda:

F: Forza frenante
t: Tempo di durata della frenata
Arancione: Frenata rigenerativa
Grigio: Frenata idraulica

Il sistema ECB, gestisce tutte le funzioni dei tradizionali sistemi ABS, VSC (controllo della stabilità di Toyota chiamato Enhanced VSC) e controllo trazione TRAC.

8.3 COMPONENTI DEL SISTEMA

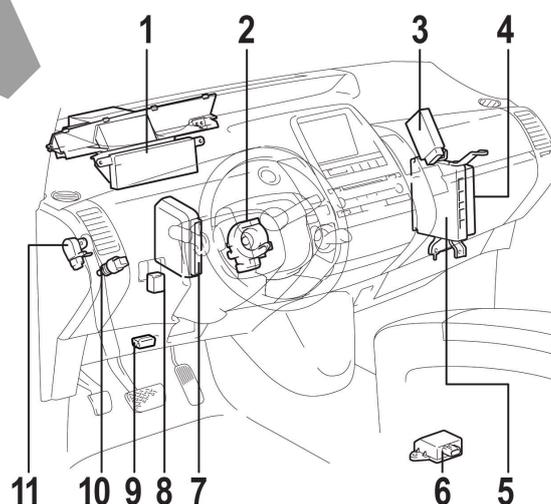


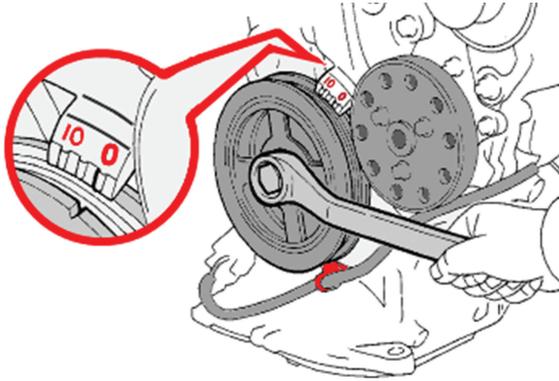
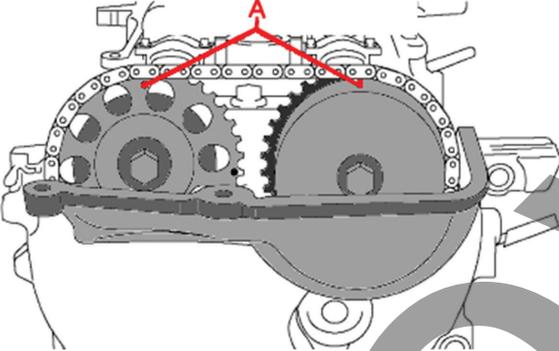
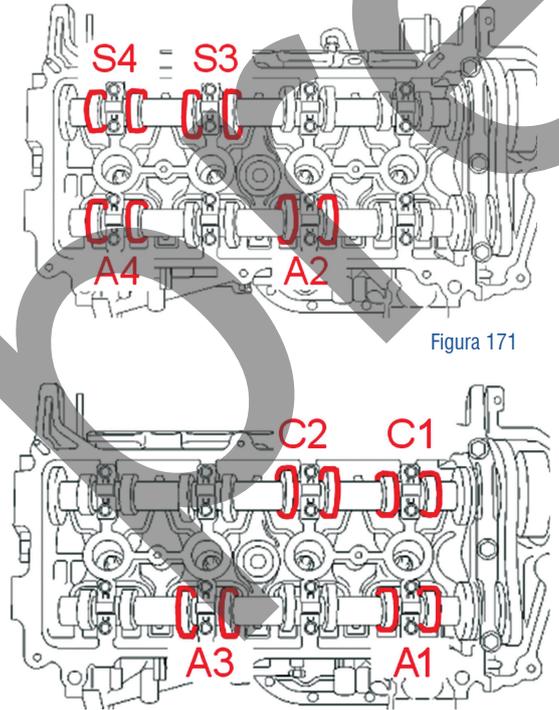
Figura 107: Disposizione componenti nell'abitacolo

Legenda:

1) Quadro strumenti
2) Sensore angolo sterzo
3) Centralina Gateway
4) Centralina controllo ibrido (HV ECU)
5) Centralina motore (ECM)
6) Sensore imbardata

11.3 MANUTENZIONE: REGOLAZIONE GIOCO PUNTERIE

 **Controllare e regolare il gioco delle valvole con motore a freddo.**

 <p>Figura 169</p>	<p>1. RIMUOVERE IL COPERCHIO DELLA TESTATA CILINDRI</p> <p>2. PORRE IL CILINDRO N°1 AL PMS</p> <p>a) Ruotare la puleggia dell'albero motore in senso orario fino ad allinearne la scanalatura con il segno di riferimento fasatura "0".</p>
 <p>Figura 170</p>	<p>b) Verificare che i riferimenti A (Figura 170) di fasatura sulla camma di scarico e sul variatore VVT dell'aspirazione siano rivolti verso l'alto.</p> <p>In caso contrario ruotare l'albero motore di 1 giro (360°) per allineare i riferimenti di fasatura</p>
 <p>Figura 171</p> <p>Figura 172</p>	<p>3. CONTROLLO GIOCO DELLE VALVOLE</p> <p>a) Verificare solo le valvole indicate in Figura 171:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con l'uso di un micrometro, misurare il gioco tra l'alzavalvola e l'albero a camme. • Misurare e scriversi il valore misurato del gioco delle valvole. Ci serviranno in seguito per la determinazione dello spessore di regolazione richiesto per la sostituzione. <p>Gioco delle valvole (a freddo): Aspirazione: 0,17 - 0,23 mm Scarico: 0,27 - 0,33 mm</p> <p>b) Se necessario, ripetere i punti 2a e 2b</p>

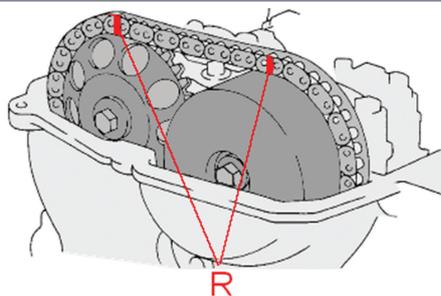


Figura 173

4. REGOLAZIONE DEL GIOCO DELLE VALVOLE

- a) Porre il cilindro N°1 al PMS (**Vedere le procedure del punto 2**)
- b) Porre dei segni di riferimento sulla catena di distribuzione e sui denti della ruota di fasatura dell'albero a camme.
- c) Rimuovere i 2 tappi dal coperchio della catena di distribuzione.

- d) Con una chiave esagonale da 8 mm rimuovere il tappo di copertura del foro di servizio.
- e) Con un cacciavite a taglio ruotare leggermente verso l'alto la piastrina (1) del blocco tensionatore fino allo sblocco dello stantuffo (2).

NOTA BENE:

Nel caso non si riesca a muovere la piastrina, ruotare leggermente l'albero a camme di scarico a dx e sx.

- f) Inserire una tondino di 2-3 mm nei forellini della piastra di arresto del tensionatore per bloccarla in posizione abbassata.

NOTA BENE:

Per una sicurezza ulteriore, è preferibile bloccare il tondino con del nastro adesivo per evitarne la fuoriuscita.

- g) Rimuovere la catena di distribuzione dai denti della ruota di fasatura dell'albero a camme.

AVVERTENZA:

- **Non ruotare mai l'albero motore una volta rimossa la catena di distribuzione.**
- **Quando si ruota l'albero a camme (con catena di distribuzione rimossa), ruotare l'albero motore di 40° dal PMS in senso antiorario, facendo attenzione ad allineare il foro del getto olio con il segno colorato di riferimento, prima della rotazione.**
- **Quando si installa la catena di distribuzione, assicurarsi di allineare i segni di riferimento dell'albero a camme e albero motore. A questo proposito, far ruotare l'albero motore in senso orario fino a che i 2 riferimenti sono allineati.**

NOTA BENE:

Nel caso in cui non si riesca a rimuovere la catena con facilità, ruotare leggermente l'albero a camme di aspirazione a dx e sx.

- h) Utilizzando una chiave rimuovere l'albero a camme aspirazione e scarico.

AVVERTENZA:

Non smontare il complessivo controllo fasatura OCV dall'albero di aspirazione.

NOTA BENE:

E' importante, quando si procede alla rimozione della catena di distribuzione dalla ruota dentata di fasatura dell'albero a camme, tenere la catena con la mano.

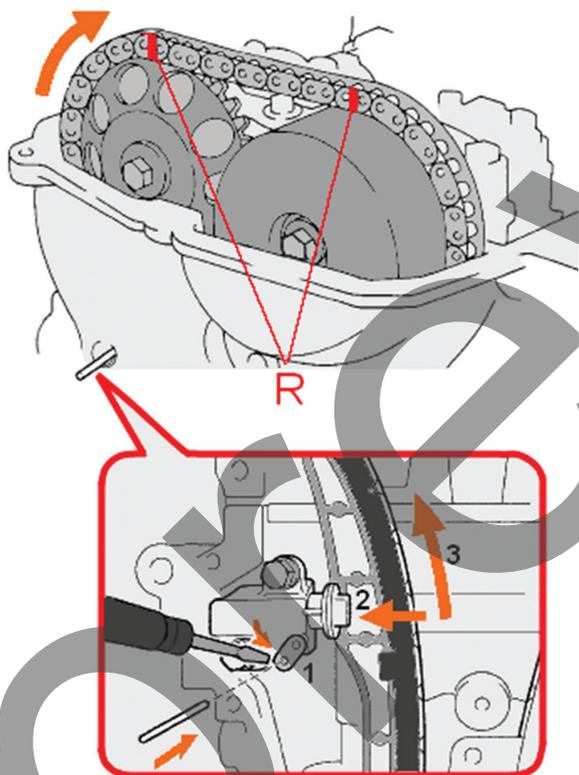


Figura 174: