



D7C



Corsi di formazione per autoriparatori
Manuale ALLIEVO

TPMS: Monitoraggio della pressione pneumatici e procedure di ripristino



www.texaedu.com

TEXA

EDU

INDICE

1. PREFAZIONE	5
2. INTRODUZIONE	7
2.1 Normativa europea	7
2.2 TPMS: Tyre Pressure Monitoring Systems.....	8
2.3 TPMS indiretto	8
2.4 TPMS diretto	9
2.4.1 TPMS Base senza riconoscimento della posizione (no autolocation)	10
2.4.2 TPMS Base con riconoscimento della posizione (con autolocation).....	11
2.4.3 TPMS WAL (con autolocation)	12
2.4.4 TPMS unbiased Wireless Autolocation (con autolocation).....	13
2.5 Sensori di pressione.....	14
2.5.1 Generalità	14
2.5.2 Tipologie di danni ai sensori	16
2.5.3 Funzionamento.....	16
2.5.4 Produttori di sensoristica TPMS.....	19
2.5.5 Sensori universali.....	20
3. TPS DISPLAY – AXONE 4 TPS	23
3.1 TPS.....	23
3.2 TPS 2.....	25
3.3 AXONE S TPS.....	29
4. PROCEDURE DI RIPRISTINO FUNZIONAMENTO TPMS.....	35
4.1 Considerazioni generali.....	35
4.2 Riprogrammazione delle valvole degli pneumatici dotate di TPMS DIRETTO.....	35
4.2.1 Veicolo - tipo 1.....	36
4.2.2 Veicolo - tipo 2: Citroen, Peugeot, Fiat e Lancia.....	36
4.2.3 Renault: TPMS diretto con strumento attivatore	36
4.2.4 Renault (tipo 1)	36
4.2.5 Renault (tipo 2)	37
4.3 Riprogrammazione delle valvole degli pneumatici dotate di TPMS INDIRETTO.....	38
4.3.1 BMW: TPMS indiretto, senza strumento attivatore.....	38
4.3.2 Mini: TPMS indiretto, senza strumento attivatore.....	39
5. SISTEMI TPMS: ALFA ROMEO 159.....	41
5.1 Generalità.....	41
5.2 Descrizione del sistema.....	41
5.2.1 Sensore di monitoraggio pressione pneumatico	41
5.2.2 Initiator	41
5.2.3 Centralina di controllo	42
5.2.4 Visualizzatore.....	42
5.3 Funzionamento.....	43
✗ 5.4 TPMS: procedura di ripristino e memorizzazione.....	44
6. SISTEMI TPMS: BMW (RPA)	45
6.1 Sistema RPA	45
6.1.1 Generalità	45
6.1.2 Descrizione del sistema.....	45
6.1.3 Funzionamento.....	45
✗ 6.1.4 RPA: procedura di ripristino/inizializzazione	45
6.2 Sistema RDC.....	47
6.2.1 Generalità	47
6.2.2 Descrizione del sistema per autoveicoli	47
6.2.3 Descrizione del sistema per motoveicoli	48
✗ 6.2.4 RDC: procedura di ripristino/inizializzazione ambiente auto.....	48
✗ 6.2.5 RDC: procedura di ripristino/inizializzazione ambiente moto	49
7. SISTEMI TPMS: RENAULT (SSPP)	51
7.1 Generalità.....	51
7.2 Descrizione del sistema.....	51
7.2.1 Sensori di pressione.....	51
7.2.2 Modulo elettronico UCH (Unite Centrale Habitable).....	52
7.3 SSPP: procedura di ripristino e memorizzazione.....	53

8. SISTEMI TPMS: OPEL	55
8.1 Sistema indiretto DDS	55
8.1.1 Generalità	55
8.1.2 Descrizione del sistema	55
8.1.3 Funzionamento	55
 8.2.4 DDS: procedura di ripristino/inizializzazione	55
8.2 Sistema diretto TPMS	56
8.2.1 Generalità	56
8.2.2 Descrizione del sistema	56
8.2.3 Funzionamento	56
 8.2.4 DDS: procedura di ripristino/inizializzazione	57
9. SISTEMI TPMS: VOLKSWAGEN	59
9.1 Sistema diretto senza il riconoscimento della posizione	59
9.1.1 Generalità	59
9.1.2 Descrizione del sistema	59
9.1.3 Funzionamento	59
 9.1.4 Procedura di ripristino/inizializzazione	60
9.2 Sistema diretto con il riconoscimento della posizione	61
9.2.1 Generalità	61
9.2.2 Descrizione del sistema	61
9.2.3 Funzionamento	61
 9.2.4 Procedura di ripristino/inizializzazione	62
10. SISTEMI TPMS: AUDI – RKA +	63
10.1 Sistema RKA+ (> 2009)	63
10.1.1 Generalità	63
10.1.2 Descrizione del sistema	63
10.1.3 Funzionamento	63
 10.1.4 RKA+ indiretto: procedura di ripristino/inizializzazione	64
10.2 Sistema convenzionale (< 2009)	65
10.2.1 Generalità	65
10.2.2 Descrizione del sistema	65
10.2.3 Funzionamento	66
 10.2.4 RKA+ diretto: procedura di ripristino/inizializzazione	67
11. SISTEMI TPMS: KIA	69
11.1 Generalità	69
11.2 Descrizione del sistema	69
11.3 Funzionamento	70
11.4 TPMS Kia: procedura di ripristino/inizializzazione	72
 TPMS Kia: procedura di ripristino e memorizzazione per sostituzione sensore ruota	72
 Procedura di ripristino e memorizzazione per sostituzione sensore ruota	73
 Procedura di ripristino per sostituzione centralina TPMS	74
11.5 Diagnosi centralina	75
12. APPENDICE	77
12.1 Check list TPMS	77

Legenda:



Attenzione



Note/Informazioni

2. INTRODUZIONE

L'abbreviazione **TPMS** si riferisce al sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici (in inglese: **Tyre Pressure Monitoring System**) e si riferisce al sistema di controllo integrato della pressione degli pneumatici nei veicoli a motore che segnala al conducente un'eventuale perdita di pressione su uno o più pneumatici al verificarsi del problema con avvertimento a display.



Figura 2: Spia di segnalazione e segnalazione a display di un pneumatico sgonfio

2.1 Normativa europea

Dal 1° novembre 2014 è diventato obbligatorio per i veicoli di nuova costruzione dotare le ruote di valvole con sistemi TPMS (Tyre Pressure Monitoring System) per il controllo della pressione costante degli pneumatici.



Figura 3

La norma fa parte del regolamento comunitario 661/2009 ("Requisiti dell'omologazione per la sicurezza generale dei veicoli a motore, dei loro rimorchi e sistemi, componenti ed entità tecniche ad essi destinati"), discusso e approvato nel 2009.

La norma definisce i requisiti per l'omologazione e la

sicurezza generale dei veicoli a motore:

"I veicoli della categoria M1 sono dotati di sistemi precisi di controllo della pressione dei pneumatici, capaci di emettere, qualora necessario, un avvertimento all'interno del veicolo per il conducente nel caso in cui si produca una perdita di pressione in uno degli pneumatici, nell'interesse di un ottimale consumo di carburante e della sicurezza stradale. Per ottenere ciò sono fissati nelle specifiche tecniche dei limiti adeguati, che consentono altresì un approccio improntato alla neutralità tecnologica e all'efficienza dei costi per lo sviluppo di sistemi precisi di controllo della pressione degli pneumatici." (articolo 9 paragrafo 2).

Prescrizioni temporali relative alla dotazione di un sistema TPMS:

- a decorrere dal 1 novembre 2012 tutti i nuovi modelli omologati di autovetture e camper venduti all'interno dell'UE devono essere dotati di un sistema TPMS;
- a decorrere dal 1 novembre 2014 tutte le autovetture e i camper ai fini dell'immatricolazione all'interno dell'UE devono essere dotati di un sistema TPMS.

In base al Regolamento Europeo i sistemi TPMS devono soddisfare i seguenti requisiti:

- rilevamento perdita di pressione su una ruota:
 1. i sistemi dovranno avvertire il conducente quando la pressione dei pneumatici scende del 20% rispetto alla normale pressione di marcia a caldo oppure al raggiungimento di 1,5 bar (il più elevato dei due valori ha la priorità);
 2. tempo di rilevamento massimo: 10 minuti;
- rilevamento della perdita di pressione su 4 ruote:
 1. 20% al di sotto della pressione nominale a caldo oppure al raggiungimento di 1,5 bar. Il più elevato dei due valori ha la priorità;
 2. Tempo di rilevamento massimo: 60 minuti;
- Allerta del conducente a partire da 40 Km/h;
- frequenza operativa del sensore: 434 MHz.



Autoveicoli categoria M1: veicoli progettati e costruiti per il trasporto di persone, aventi al massimo otto posti a sedere oltre al sedile del conducente e 3,5 tonnellate di peso massimo. Autoveicoli categoria N1 (veicoli leggeri trasporto merci): il sistema TPMS non è obbligatorio ma se esso è montato deve rispettare la legislazione vigente.

2.2 TPMS: Tyre Pressure Monitoring Systems

La funzione di questi strumenti è di avvertire il conducente nel caso in cui la pressione delle gomme di qualsiasi vettura sia inferiore a quella ottimale, il che potrebbe causare dei problemi anche molto seri e minacciare la sicurezza di chi guida, oltre che causare un sensibile aumento dei consumi. Si calcola infatti che una vettura che abbia i pneumatici sgonfi, consumi fino al 4% in più di carburante.

Non solo: la durata stessa degli pneumatici, se non presentano una pressione ottimale, può ridursi addirittura del 45%, rendendo quindi necessario sostituirli con una maggiore frequenza. Riduzione dei costi e dei consumi a parte, gli pneumatici sgonfi costituiscono una delle cause di molti incidenti stradali.



Figura 4: Spia di segnalazione degli pneumatici sgonfi

i Il sistema di controllo pressione pneumatici è parte integrante della sicurezza attiva. Il sistema deve **funzionare** in permanenza (essendo un dispositivo di sicurezza al pari delle cinture di sicurezza, l'esclusione non è permessa) e deve monitorare tutti i pneumatici usati dal veicolo.

Ad oggi i vari costruttori hanno adottato due diverse tecnologie per il monitoraggio della pressione degli pneumatici: il **sistema indiretto**, che rileva una variazione della pressione sfruttando la sensoristica dell'impianto ABS-ESP; ed un **sistema diretto** composto da componenti specifici dedicati tra i quali un sensore all'interno dello pneumatico che comunica in radiofrequenza i dati alla strumentazione di bordo del veicolo.

2.3 TPMS indiretto

Il TPMS indiretto consiste in una funzione software supportata dalle centraline che gestiscono l'ABS e l'ESP. Il software rileva la differenza di pressione degli pneumatici confrontando la velocità di rotazione di ogni ruota, tenendo sotto controllo tali dati e segnalando un'eventuale perdita di pressione attraverso un spia luminosa sul cruscotto. Il sistema indiretto quindi segnala solo un eventuale calo di pressione degli pneumatici, senza fornire dati precisi ed istantanei.



Figura 5: Schema semplificato del funzionamento del TPMS indiretto

Il sistema si basa sul principio che il raggio di rotazione dinamico e, di conseguenza, il numero di giri della ruota varia in funzione della pressione dello pneumatico. La centralina ABS, intuisce la perdita di pressione di uno pneumatico quando il suo numero di giri si discosta dai valori del numero di giri delle altre tre ruote.

Il sistema si comporta diversamente in caso di perdita di pressione su più ruote, infatti, se tutti e quattro gli pneumatici hanno una perdita di pressione, i valori del numero di giri delle ruote si modificano allo stesso modo non rilevando questo evento come perdita di pressione. Inoltre non è rilevata la perdita di pressione per assale dato che il numero di giri delle ruote tra assale anteriore e posteriore varia in funzione del carico della vettura.

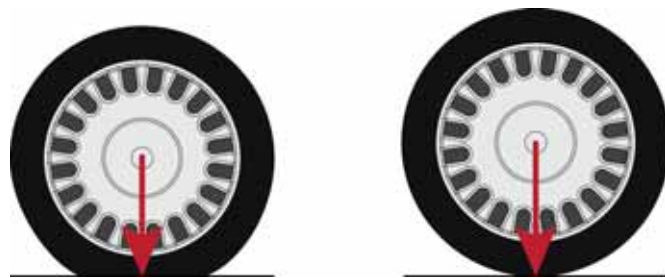


Figura 6: La circonferenza dello pneumatico diminuisce al diminuire della pressione di gonfiaggio e il sensore ABS percepisce una velocità maggiore della ruota

Schema funzionale del sensore TPMS

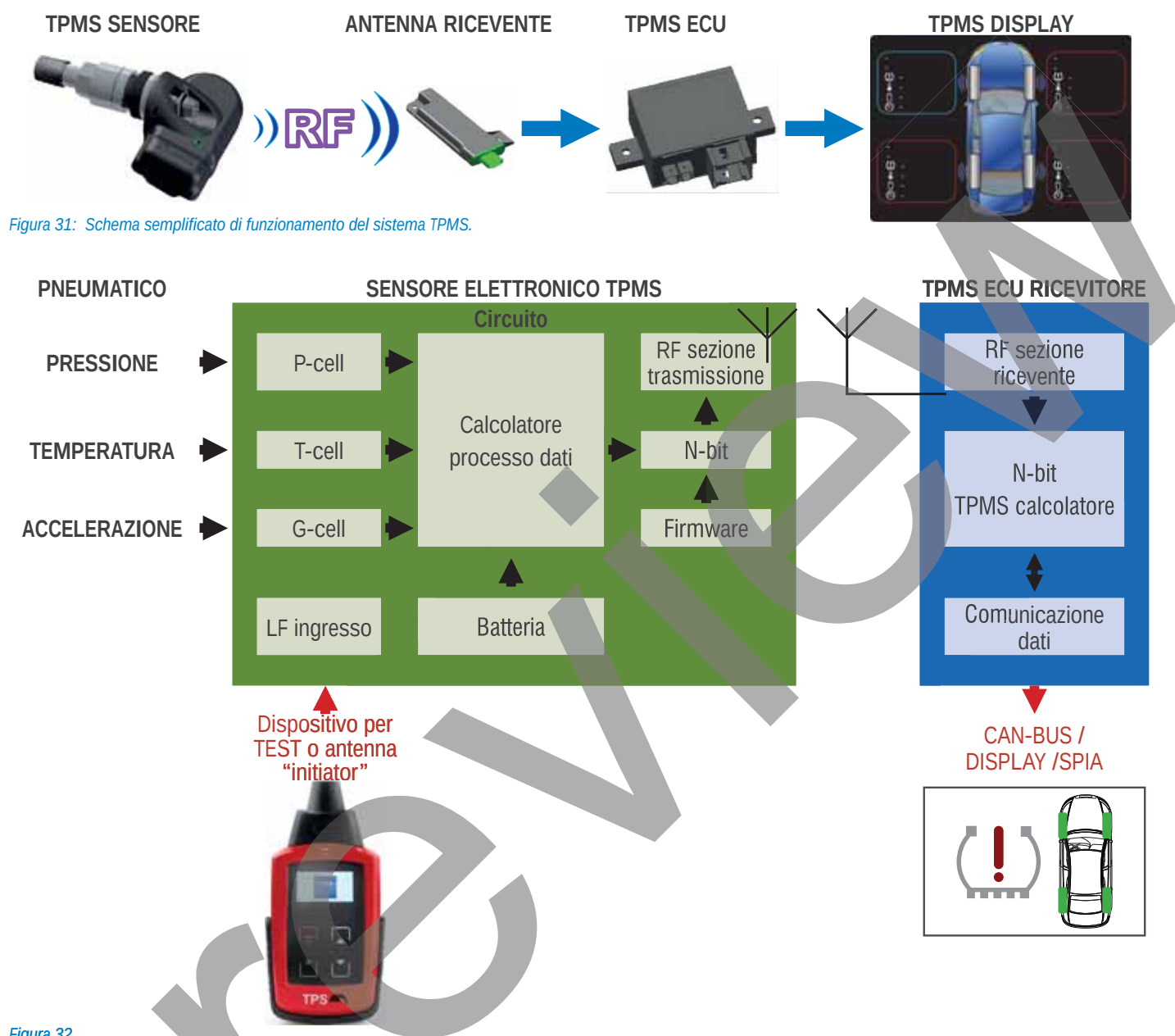


Figura 32

Nel caso si abbia l'antenna centralizzata i sensori vengono riconosciuti dalla centralina TPMS attraverso i loro numeri seriali, mentre se viene utilizzata un'antenna per ogni gruppo ruota, essa viene univocamente accoppiata ad un sensore specifico: in entrambi i casi si rende così possibile da parte della centralina TPMS l'esatta individuazione di eventuali anomalie alle ruote senza incorrere in errori. Questo richiede che, in seguito ad interventi di riparazione o manutenzione sui pneumatici, il sistema TPMS deve essere inizializzato attraverso un opportuno strumento diagnostico, cioè che tutti i sensori montati siano correttamente identificati e associati a ciascuna ruota.

Il chip contenuto nel sensore di pressione deve svolgere quindi le seguenti funzioni:

- controllare ed elaborare i dati in arrivo dalla sensoristica;
- trasmettere periodicamente i dati alla centralina TPMS oppure trasmetterli in maniera continuativa su interrogazione diretta della centralina stessa.

3. TPS DISPLAY – AXONE 4 TPS

3.1 TPS



Il TPS è uno strumento che permette di attivare i sensori TPMS e di visualizzarne le informazioni (ID, pressione, temperatura e tutte le altre informazioni previste dal costruttore). E' inoltre in grado di codificare varie marche di valvole universali presenti sul mercato.

Peculiarità:

- TWS (TEXA Wireless Scann): funzionalità che permette una scansione automatica dei sensori TPMS da programmare senza richiedere da parte dell'utente nessuna selezione preventiva;



Figura 37

- ampia banca dati veicoli:

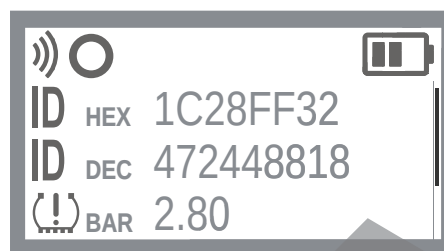


Figura 38

- funzionalità di Test dei sensori;
- programmazione sensori universali: TPS è in grado di programmare i principali sensori universali presenti oggi sul mercato permettendo all'operatore di leggere e trasferire l'ID del sensore che necessita di essere cambiato o scrivendo un ID a proprio piacimento;



Figura 39

- presenza d'informazioni tecniche (dati) per supportare le operazioni di riparazione come ad esempio coppie di serraggio, indicazioni sulla necessità di codifica in centralina attraverso lo strumento di diagnosi, codici di ricambio originali e di sensori universali compatibili;



3.3 AXONE S TPS



Figura 63: AXONE S TPS con TPS Key



Figura 64: Navigator Nano S

Le funzionalità dello strumento Axone S TPS sono:

- TPMS eccitatore
- Lettura INFO sensore
- INFO dati
- Riprogrammazione sensori
- Programmazione ID sensore Aftermarket
- Riprogrammazione TPM ECU via OBD
- Bluetooth
- Internet update via Wi-Fi
- Integrazione Diagnosi FAST-FIT

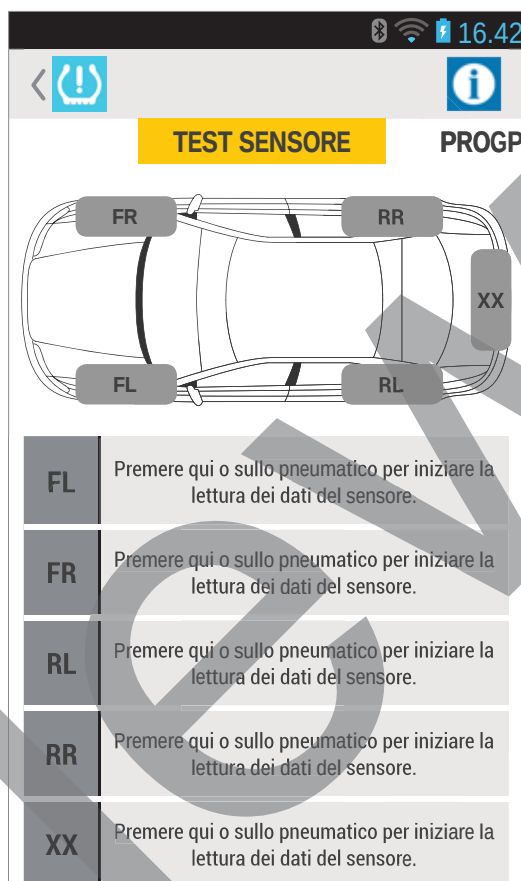


Figura 65: Gestione sensori Aftermarket: test dei sensori

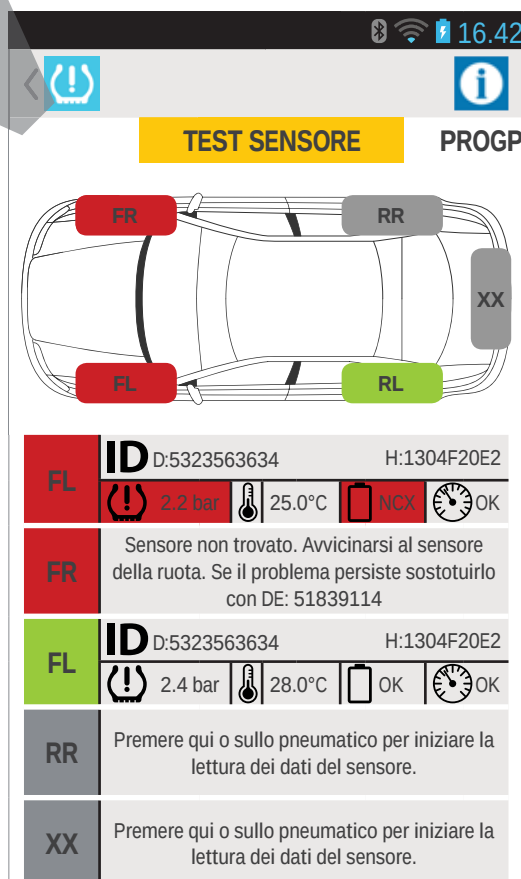


Figura 66: Gestione sensori Aftermarket: test dei sensori

Con l'AXONE S è possibile, in particolare, procedere alla programmazione della centralina TPMS del veicolo in analisi per configurare e testare i sensori di pressione.



Figura 75: Pagina Info ECU di una centralina TPMS: sono registrati gli ID dei sensori di pressione



Figura 76: Pagina Regolazioni centralina TPMS. Si procede alla scrittura di un nuovo ID tramite l'utilizzo dell'eccitatore



Figura 77: Regolazione: "scrittura identificativo sensore tramite eccitatore"



Figura 78: Regolazione: "scrittura identificativo sensore tramite eccitatore". Si utilizza la TPS Key per eccitare il sensore di pressione e forzarlo a trasmettere

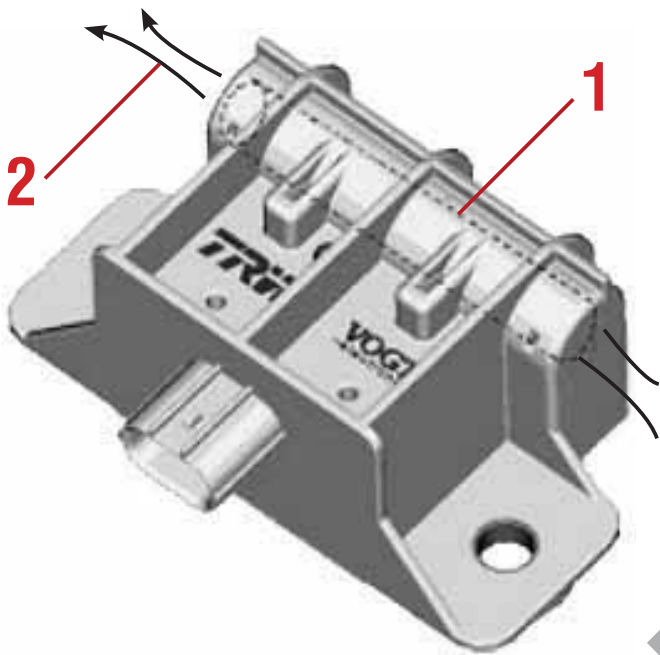


Figura 83: Posizione della ferrite nel iniziatore

Legenda:

- 1. Nucleo di ferrite all'interno del modulo
- 2. Campo magnetico

5.2.3 Centralina di controllo

E' una centralina basata su microcontrollore, in grado di gestire la trasmissione e la ricezione RF. Deve essere provvista di sistema di “auto location” in grado di fornire indicazioni stato pressione pneumatici immediatamente disponibili al momento del Key-On.

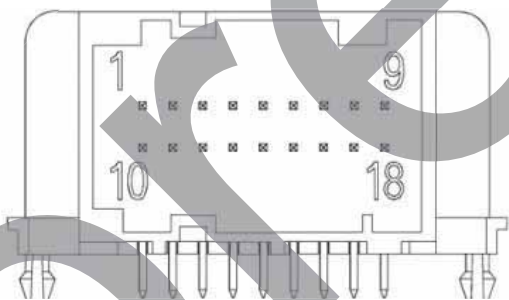


Figura 84: Pin-out centralina CPP (centralina pressione pneumatici).

Legenda:

Pin N°	Descrizione	Pin N°	Descrizione
1	+30	10	GND
2	LF Alimentazione	11	LF Massa
3	TPM richiesta RL Uscita	12	LF Massa
4	TPM richiesta FL Uscita	13	LF Massa
5	TPM richiesta RL Uscita	14	LF Massa
6	TPM richiesta RR Uscita	15	LF Massa
7	Non utilizzate	16	+15
8	Non utilizzate	17	Linea K
9	Non utilizzate	18	Bus A

5.2.4 Visualizzatore

Esistono due possibili visualizzazioni a display:



Figura 85: Visualizzazione display prima versione



Figura 86: Visualizzazione display seconda versione

! Per conoscere la posizione originaria dei sensori pressione sulla base dei colori di riferimento, controllare l'etichetta posta sul montante della porta conducente che riporta pressioni degli pneumatici e colori delle valvole.



Figura 107: Pneumatico dotato di sistema PAX

! Non si possono montare pneumatici di tipo PAX, se il veicolo non è dotato di sistema SSPP, in quanto un'eventuale perdita o foratura, sarebbe poco avvertibile.

7.2.2 Modulo elettronico UCH (Unite Centrale Habitacle)



Figura 108

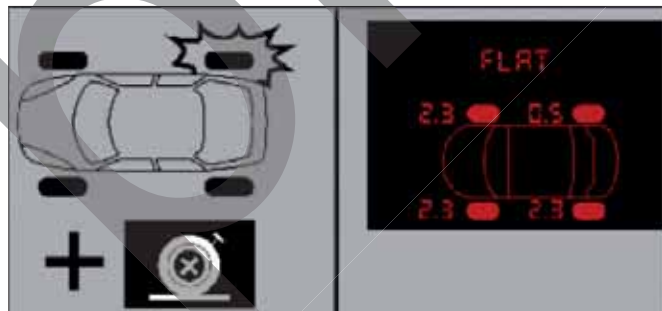


Figura 109

Il modulo elettronico UCH, controlla e calcola, sulla base dei valori di pressione ricevuti dai sensori, eventuali perdite o un gonfiaggio errato degli pneumatici visualizzando a display le informazioni.

Avvisi visualizzabili:

- pressione inferiore a 0,6 bar, rispetto alla pressione memorizzata;
- pressione di gonfiaggio troppo elevata;
- perdita anomala su di uno pneumatico;
- differenza di pressione tra il lato sinistro e destro;
- velocità massima superata, con gli pneumatici eccessivamente sgonfi o forati (con sistema PAX).

In questo sistema, è possibile memorizzare due treni di pneumatici, uno per l'inverno ed uno per l'estate.

In questo modo, ad ogni cambio degli pneumatici estate/inverno, non è necessario rifare le memorizzazioni, ma è sufficiente montare i nuovi pneumatici con la relativa valvola, nella corretta posizione, visualizzabile nella pagina delle "INFO".

RENAULT\Scenic II\1.9 dCi\Monovolume\F9Q-814\07\05>\pressione pneumatici	
Numero ricambio centralina	8200534447
Indicatore diagnosi	14
Codice della centralina	00-21
versione hardware	820043447
Codice ruota anteriore sinistra da neve	6278702
Codice ruota anteriore destra da neve	6278756
Codice ruota posteriore destra da neve	6265304
Codice ruota posteriore sinistra da neve	6265545
Codice ruota anteriore sinistra	6278702
Codice ruota anteriore destra	6278756
Codice ruota posteriore destra	6265304
Codice ruota posteriore sinistra	6265545

Figura 110

! E' assolutamente indispensabile SOLO dopo il primo cambio degli pneumatici estate/inverno, eseguire un apprendimento della posizione delle valvole mediante lo strumento di diagnosi.

Legenda

1. Sensore di pressione/temperatura
2. Antenna ricevente
3. Centralina TPMS
4. Spia segnalazione TPMS
5. Segnale acustico
6. Rete CAN: informazioni aggiuntive utilizzate dalla centralina TPMS

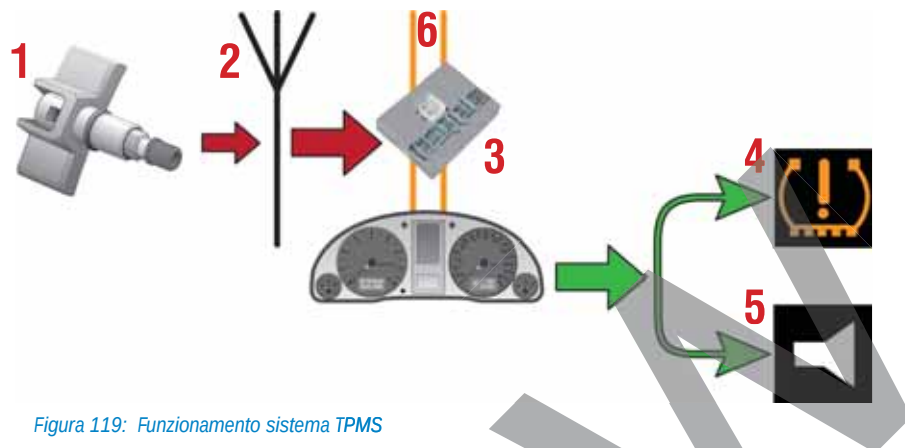


Figura 119: Funzionamento sistema TPMS

9.1.4 Procedura di ripristino/inizializzazione**GENERALITA'**

Il sistema TPMS è in grado di acquisire automaticamente.

QUANDO ESEGUIRLA

Sostituzione di uno o più pneumatici, accensione spia TPMS.

ESECUZIONE PROCEDURA**Legenda**

1. Sostituzione dello pneumatico e relativo sensore di pressione
2. Il veicolo deve restare acceso per 20 minuti (o 5 minuti nel caso si accenda la spia del sistema TPMS): il sistema entra nella modalità di apprendimento della configurazione
3. Si guida per circa 7 minuti ad una velocità superiore ai 25 km/h
4. Il sistema acquisisce la nuova configurazione ed è in grado di mostrare le pressioni dei pneumatici

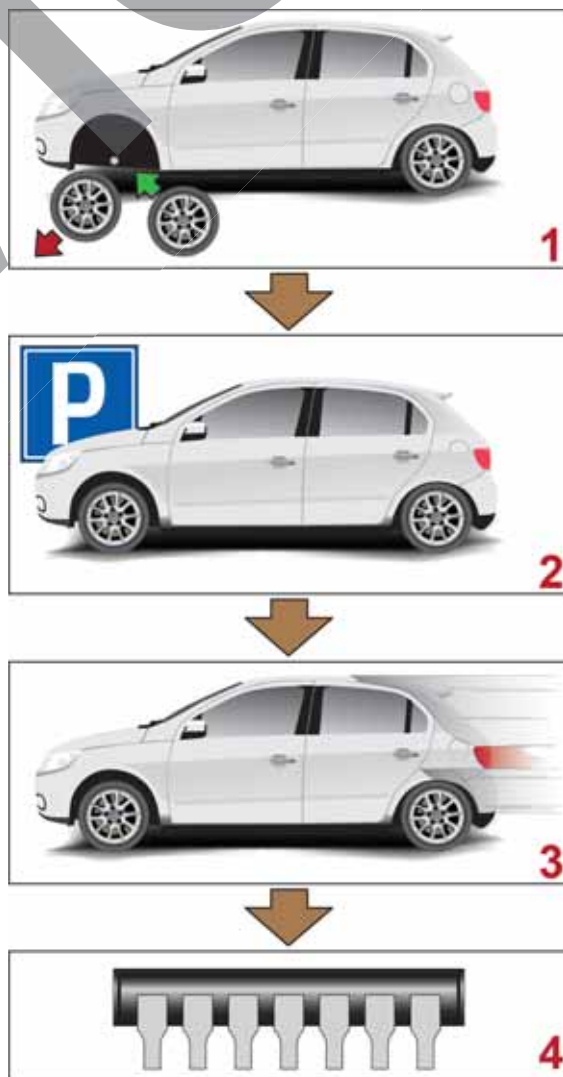


Figura 120

10. SISTEMI TPMS: AUDI – RKA+

10.1 Sistema RKA + (>2009)

10.1.1 Generalità

E' un sistema di rilevazione indiretto che avviene tramite le informazioni provenienti dalla centralina antibloccaggio ruote ABS.

- Analisi del numero di giri delle ruote. Il numero di giri della ruota varia in funzione della pressione del pneumatico. Quando il valore del numero di giri di una ruota si discosta dai valori del numero di giri delle altre tre ruote, tale differenza viene interpretata come perdita di pressione. Se tutti e quattro i pneumatici presentano una graduale perdita di pressione, si modificano dello stesso valore tutti i valori del numero di giri delle ruote, pertanto la funzione in oggetto del sistema RKA+ non rileva questo evento come perdita di pressione. Non viene rilevata, inoltre, la perdita di pressione per assale. Poiché i numeri di giri della ruota tra assale anteriore e posteriore possono variare anche a seconda del carico della vettura.



Figura 125

- Analisi delle frequenze caratteristiche dei segnali del numero di giri: i pneumatici generano oscillazioni caratteristiche che variano in funzione della pressione di gonfiaggio. Se la frequenza caratteristica precedentemente memorizzata viene modificata a causa di una graduale perdita di pressione dei pneumatici, essa viene interpretata come perdita di pressione. È così possibile rilevare una perdita su tutte e quattro le ruote contemporaneamente o quelle di uno stesso assale.

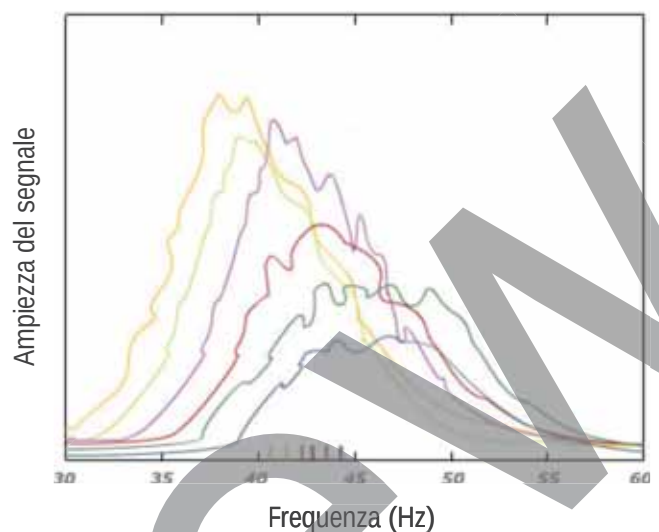


Figura 126: Frequenza caratteristica diverse al variare della pressione di gonfiaggio dello pneumatico (minore è la frequenza di risonanza e minore è la pressione dello pneumatico). In caso di perdita di pressione l'ampiezza del segnale aumenta, la frequenza di risonanza diminuisce

Legenda:

- $200 \leq P \leq 220$ kPa
- $180 \leq P \leq 200$ kPa
- $160 \leq P \leq 180$ kPa
- $140 \leq P \leq 160$ kPa
- $120 \leq P \leq 140$ kPa
- $100 \leq P \leq 120$ kPa

10.1.2 Descrizione del sistema

Il sistema RKA+ essendo di tipo indiretto non presenta i sensori di pressione all'interno delle ruote ma tutta l'elaborazione risiede nella centralina ABS dopo l'elaborazione dei segnali dei sensori giri ruota.

10.1.3 Funzionamento

Per rilevare la variazione dei segnali del numero di giri delle ruote il sistema RKA+ necessita di avere dei valori di riferimento considerati corretti.

Quindi come prima cosa si deve memorizzare le pressioni dei pneumatici e percorrere un tratto di strada con la vettura dopo di che il sistema RKA+ interpreterà gli eventuali scostamenti da tali valori come perdite di pressione e verrà visualizzata un'avvertenza relativa alla pressione.