



### AVVERTENZE IMPORTANTI

Assicurarsi che il motore sia **spento e freddo** prima di intervenire. Scollegare la batteria quando previsto dalle procedure del costruttore. Eseguire diagnosi e apprendimento/adattamento quando richiesto dalla casa auto.

### Sotto-tipi

- Sonda Lambda a banda stretta
- Sonda Lambda a banda larga (sonda UEGO)
- Sonda Lambda a riscaldamento integrato

### Descrizione generale

Le sonde lambda sono sensori di ossigeno installati nel sistema di scarico dei veicoli a combustione interna. Misurano la quantità di ossigeno nei gas di scarico per ottimizzare la miscela aria-carburante e ridurre le emissioni inquinanti.

### Anomalie più comuni

#### Sintomi lato veicolo / utente

- Aumento dei consumi di carburante
- Funzionamento irregolare del motore (accensioni irregolari, perdita di potenza)
- Emissioni elevate e possibile superamento dei limiti di legge
- Spia motore accesa (MIL)

#### Evidenze lato diagnosi / strumento

- Valori di tensione della sonda fuori range (tipicamente 0,1-0,9 V per banda stretta)
- Segnale lento o assente
- Codici di errore correlati alla sonda lambda
- Oscilloscopio mostra segnale instabile o assente

## Cause principali del guasto

### Elettriche

- Cavi o connettori danneggiati o ossidati
- Corto circuito o circuito aperto nel sensore
- Problemi di alimentazione o massa per sonde riscaldate

### Meccaniche

- Danneggiamento fisico della sonda (urti, corrosione)
- Contaminazione da olio, carburante o additivi
- Invecchiamento e usura naturale del sensore

### Ambientali

- Elevate temperature di esercizio oltre i limiti
- Presenza di sostanze contaminanti nei gas di scarico

## Software / Adattamento

- Malfunzionamento della centralina motore nella gestione del segnale lambda
- Parametri di adattamento non aggiornati

## Codici errori più comuni

| CODICE | DESCRIZIONE                                                                     | TIPO |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0130  | Circuito sensore ossigeno (banco 1, sensore 1) - Malfunzionamento               | EOBD |
| P0133  | Ritardo risposta sensore ossigeno (banco 1, sensore 1)                          | EOBD |
| P0141  | Circuito riscaldamento sensore ossigeno (banco 1, sensore 2) - Malfunzionamento | EOBD |
| P0150  | Circuito sensore ossigeno (banco 2, sensore 1) - Malfunzionamento               | EOBD |

## Procedura di diagnosi

### Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio / Multimetro

### Passi operativi

1. Collegare lo strumento di diagnosi alla presa OBD-II del veicolo
2. Verificare la presenza di codici di errore relativi alla sonda lambda
3. Controllare il segnale della sonda lambda con oscilloscopio: tensione deve oscillare tra circa 0,1 V e 0,9 V per sonde a banda stretta
4. Verificare continuità e integrità dei cablaggi e connettori
5. Controllare il funzionamento del circuito riscaldante (se presente) mediante misurazioni di resistenza e tensione

## Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che il motore sia freddo per evitare ustioni e danni al sensore durante l'installazione.
2. Scollegare la batteria per sicurezza
3. Rimuovere la sonda lambda guasta svitandola con chiave specifica
4. Pulire il filetto e la zona di montaggio
5. Applicare pasta anti-grippante sul filetto della nuova sonda (solo se indicato dal produttore)
6. Avvitare la nuova sonda lambda e serrare secondo la coppia specificata dal costruttore
7. Ricollegare il connettore elettrico
8. Ricollegare la batteria

## Procedura di test su vettura

- Avviare il motore e portarlo a temperatura di esercizio
- Monitorare il segnale della sonda lambda con strumento diagnostico o oscilloscopio
- Verificare che il segnale oscilli regolarmente (per sonde a banda stretta)
- Controllare l'assenza di codici di errore dopo un ciclo di guida
- Verificare il corretto adattamento della centralina motore

## Note di sicurezza

- Non toccare la sonda lambda subito dopo il funzionamento del motore per evitare ustioni
- Evitare contaminazioni della sonda con olio, grasso o solventi
- Utilizzare strumenti adeguati per la rimozione e installazione per evitare danni al sensore
- Smaltire la sonda usata secondo le normative ambientali vigenti



## IMPORTANT WARNINGS

Ensure that the engine is **off and cold** before intervening. Disconnect the battery when required by manufacturer procedures. Perform diagnosis and learning/adaptation when required by the car manufacturer.

## Sub-types

- Narrowband Lambda sensor
- Wideband Lambda sensor (UEGO sensor)
- Integrated heated Lambda sensor

## General Description

Lambda probes are oxygen sensors installed in the exhaust system of internal combustion vehicles. They measure the amount of oxygen in the exhaust gases to optimize the air-fuel mixture and reduce pollutant emissions.

## Most Common Anomalies

### Vehicle / User Side Symptoms

- Increased fuel consumption
- Irregular engine operation (irregular ignitions, loss of power)
- High emissions and possible exceeding of legal limits
- Check engine light on (MIL)

### Diagnostic / Tool Side Evidence

- Sensor voltage values out of range (typically 0.1-0.9 V for narrowband)
- Slow or absent signal
- Error codes related to the lambda sensor
- Oscilloscope shows unstable or absent signal

## Main Causes of Failure

### Electrical

- Damaged or oxidized cables or connectors
- Short circuit or open circuit in the sensor
- Power or ground issues for heated probes

### Mechanical

- Physical damage to the sensor (impacts, corrosion)
- Contamination from oil, fuel, or additives
- Aging and natural wear of the sensor

### Environmental

- Operating temperature exceeds limits
- Presence of contaminating substances in exhaust gases

## Software / Adaptation

- Malfunction of the engine control unit in managing the lambda signal
- Unupdated adaptation parameters

## Most Common Error Codes

| CODE  | DESCRIPTION                                                    | TYPE |
|-------|----------------------------------------------------------------|------|
| P0130 | Oxygen sensor circuit (bank 1, sensor 1) - Malfunction         | EOBD |
| P0133 | Oxygen sensor response delay (bank 1, sensor 1)                | EOBD |
| P0141 | Oxygen sensor heating circuit (bank 1, sensor 2) - Malfunction | EOBD |
| P0150 | Oxygen sensor circuit (bank 2, sensor 1) - Malfunction         | EOBD |

## Diagnostic Procedure

### Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope / Multimeter

### Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool to the vehicle's OBD-II port
2. Check for error codes related to the lambda sensor
3. Check the lambda sensor signal with an oscilloscope: voltage should oscillate between approximately 0.1 V and 0.9 V for narrowband sensors
4. Check continuity and integrity of wiring and connectors
5. Check the operation of the heating circuit (if present) by measuring resistance and voltage

## Installation Procedure

1. Make sure the engine is cold to avoid burns and damage to the sensor during installation.
2. Disconnect the battery for safety
3. Remove the faulty lambda sensor by unscrewing it with a specific wrench
4. Clean the thread and mounting area
5. Apply anti-seize paste on the thread of the new sensor (only if indicated by the manufacturer)
6. Screw in the new lambda sensor and tighten according to the torque specified by the manufacturer
7. Reconnect the electrical connector
8. Reconnect the battery

## Vehicle Test Procedure

- Start the engine and bring it to operating temperature
- Monitor the lambda sensor signal with a diagnostic tool or oscilloscope
- Check that the signal oscillates regularly (for narrowband sensors)
- Check for the absence of error codes after a driving cycle
- Verify the correct adaptation of the engine control unit

## Safety Notes

- Do not touch the lambda sensor immediately after engine operation to avoid burns
- Avoid contaminating the sensor with oil, grease, or solvents
- Use appropriate tools for removal and installation to prevent damage to the sensor
- Dispose of the used sensor according to current environmental regulations



### ADVERTENCIAS IMPORTANTES

Asegúrese de que el motor esté **apagado y frío** antes de intervenir. Desconecte la batería cuando así lo indiquen los procedimientos del fabricante. Realice los procedimientos de diagnóstico y aprendizaje/adaptación cuando lo requiera el fabricante del vehículo.

### Subtipos

- Sonda Lambda de banda estrecha
- Sonda Lambda de banda ancha (sonda UEGO)
- Sonda Lambda con calentador integrado

### Descripción general

Las sondas lambda son sensores de oxígeno instalados en el sistema de escape de los vehículos de combustión interna. Miden la cantidad de oxígeno en los gases de escape para optimizar la mezcla aire-combustible y reducir las emisiones contaminantes.

### Anomalías más comunes

#### Síntomas lado vehículo / usuario

- Aumento del consumo de combustible
- Funcionamiento irregular del motor (encendidos irregulares, pérdida de potencia)
- Emisiones elevadas y posible superación de los límites legales
- Luz de motor encendida (MIL)

#### Evidencias lado diagnóstico / herramienta

- Valores de tensión de la sonda fuera de rango (típicamente 0,1-0,9 V para banda estrecha)
- Señal lenta o ausente
- Códigos de error relacionados con la sonda lambda
- Osciloscopio muestra señal inestable o ausente

## Causas principales de la avería

### Eléctricas

- Cables o conectores dañados u oxidados
- Cortocircuito o circuito abierto en el sensor
- Problemas de alimentación o masa para sondas calefaccionadas

### Mecánicas

- Daño físico del sensor (impactos, corrosión)
- Contaminación por aceite, combustible o aditivos
- Envejecimiento y desgaste natural del sensor

### Ambientales

- Elevadas temperaturas de funcionamiento más allá de los límites
- Presencia de sustancias contaminantes en los gases de escape

## Software / Adaptación

- Malfuncionamiento de la centralita del motor en la gestión de la señal lambda
- Parámetros de adaptación no actualizados

## Códigos de error más comunes

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                                                                           | TIPO |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0130  | Circuito sensor de oxígeno (banco 1, sensor 1) - Malfuncionamiento                    | EOBD |
| P0133  | Retraso de respuesta del sensor de oxígeno (banco 1, sensor 1)                        | EOBD |
| P0141  | Circuito de calefacción del sensor de oxígeno (banco 1, sensor 2) - Malfuncionamiento | EOBD |
| P0150  | Circuito sensor de oxígeno (banco 2, sensor 1) - Mal funcionamiento                   | EOBD |

## Procedimiento de diagnóstico

### Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio / Multímetro

### Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico al conector OBD-II del vehículo
2. Verificar la presencia de códigos de error relacionados con la sonda lambda
3. Comprobar la señal de la sonda lambda con osciloscopio: la tensión debe oscilar entre aproximadamente 0,1 V y 0,9 V para sondas de banda estrecha
4. Verificar la continuidad e integridad de los cableados y conectores
5. Comprobar el funcionamiento del circuito calefactor (si está presente) mediante mediciones de resistencia y tensión

## Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que el motor esté frío para evitar quemaduras y daños al sensor durante la instalación.
2. Desconectar la batería por seguridad
3. Retirar la sonda lambda defectuosa desenroscándola con llave específica
4. Limpiar la rosca y la zona de montaje
5. Aplicar pasta anti-gripante en la rosca de la nueva sonda (solo si lo indica el fabricante)
6. Atornillar la nueva sonda lambda y apretar según el par especificado por el fabricante
7. Volver a conectar el conector eléctrico
8. Volver a conectar la batería

## Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y llevarlo a temperatura de funcionamiento
- Monitorizar la señal de la sonda lambda con herramienta de diagnóstico u osciloscopio
- Verificar que la señal oscile regularmente (para sondas de banda estrecha)
- Comprobar la ausencia de códigos de error después de un ciclo de conducción
- Verificar la correcta adaptación de la centralita del motor

## Notas de seguridad

- No tocar la sonda lambda inmediatamente después del funcionamiento del motor para evitar quemaduras
- Evitar contaminaciones de la sonda con aceite, grasa o disolventes
- Utilizar herramientas adecuadas para la extracción e instalación para evitar daños al sensor
- Desechar la sonda usada de acuerdo con las normativas ambientales vigentes

## Fiche Technique : **SONDE LAMBDA**



### AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

S'assurer que le moteur soit **arrêté et froid** avant toute intervention. Déconnecter la batterie lorsque cela est prévu par les procédures du constructeur. Effectuer les procédures de diagnostic et d'apprentissage/adaptation lorsque le constructeur du véhicule l'exige.

### Sous-types

- Sonde Lambda à bande étroite
- Sonde Lambda à bande large (sonde UEGO)
- Sonde Lambda à chauffage intégré

### Description générale

Les sondes lambda sont des capteurs d'oxygène installés dans le système d'échappement des véhicules à combustion interne. Elles mesurent la quantité d'oxygène dans les gaz d'échappement pour optimiser le mélange air-carburant et réduire les émissions polluantes.

### Anomalies les plus courantes

#### Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Augmentation de la consommation de carburant
- Fonctionnement irrégulier du moteur (allumages irréguliers, perte de puissance)
- Émissions élevées et possible dépassement des limites légales
- Témoin moteur allumé (MIL)

#### Éléments côté diagnostic / outil

- Valeurs de tension de la sonde hors plage (typiquement 0,1-0,9 V pour bande étroite)
- Signal lent ou absent
- Codes d'erreur liés à la sonde lambda
- Oscilloscope montre un signal instable ou absent

## Causes principales de la panne

### Électriques

- Câbles ou connecteurs endommagés ou oxydés
- Court-circuit ou circuit ouvert dans le capteur
- Problèmes d'alimentation ou de masse pour sondes chauffées

### Mécaniques

- Dommages physiques du capteur (chocs, corrosion)
- Contamination par l'huile, le carburant ou les additifs
- Vieillesse et usure naturelle du capteur

### Environnementales

- Températures de fonctionnement élevées au-delà des limites
- Présence de substances contaminantes dans les gaz d'échappement

## Logiciel / Adaptation

- Dysfonctionnement de l'unité de contrôle moteur dans la gestion du signal lambda
- Paramètres d'adaptation non mis à jour

## Codes défaut les plus courants

| CODE  | DESCRIPTION                                                                         | TYPE |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0130 | Circuit de capteur d'oxygène (banque 1, capteur 1) - Dysfonctionnement              | EOBD |
| P0133 | Retard de réponse du capteur d'oxygène (banque 1, capteur 1)                        | EOBD |
| P0141 | Circuit de chauffage du capteur d'oxygène (banque 1, capteur 2) - Dysfonctionnement | EOBD |
| P0150 | Circuit de capteur d'oxygène (banque 2, capteur 1) - Dysfonctionnement              | EOBD |

## Procédure de diagnostic

### Outils de test

- Autodiagnostic
- Oscilloscope / Multimètre

### Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic à la prise OBD-II du véhicule
2. Vérifier la présence de codes d'erreur liés à la sonde lambda
3. Contrôler le signal de la sonde lambda avec un oscilloscope : la tension doit osciller entre environ 0,1 V et 0,9 V pour les sondes à bande étroite
4. Vérifier la continuité et l'intégrité des câblages et des connecteurs
5. Contrôler le fonctionnement du circuit de chauffage (si présent) par des mesures de résistance et de tension

## Procédure d'installation

1. S'assurer que le moteur est froid pour éviter les brûlures et les dommages au capteur lors de l'installation.
2. Débrancher la batterie pour des raisons de sécurité
3. Retirer la sonde lambda défectueuse en la dévissant avec une clé spécifique
4. Nettoyer le filetage et la zone de montage
5. Appliquer de la pâte anti-grippante sur le filetage de la nouvelle sonde (uniquement si indiqué par le fabricant)
6. Visser la nouvelle sonde lambda et serrer selon le couple spécifié par le constructeur
7. Rebrancher le connecteur électrique
8. Rebrancher la batterie

## Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et le porter à température de fonctionnement
- Surveiller le signal de la sonde lambda avec un outil de diagnostic ou un oscilloscope
- Vérifier que le signal oscille régulièrement (pour les sondes à bande étroite)
- Contrôler l'absence de codes d'erreur après un cycle de conduite
- Vérifier le bon ajustement de l'unité de commande moteur

## Notes de sécurité

- Ne pas toucher la sonde lambda immédiatement après le fonctionnement du moteur pour éviter les brûlures
- Éviter les contaminations de la sonde avec de l'huile, de la graisse ou des solvants
- Utiliser des outils appropriés pour le démontage et l'installation afin d'éviter d'endommager le capteur
- Éliminer la sonde usagée conformément aux réglementations environnementales en vigueur



### WICHTIGE WARNHINWEISE

Stellen Sie sicher, dass der Motor **ausgeschaltet und kalt** ist, bevor Sie arbeiten. Trennen Sie die Batterie, wenn dies in den Herstellervorschriften vorgesehen ist. Führen Sie Diagnose- und Lern-/Adaptionsverfahren durch, wenn dies vom Fahrzeughersteller gefordert wird.

### Untertypen

- Lambdasonde mit schmalem Band
- Lambdasonde mit breitem Band (UEGO-Sonde)
- Lambdasonde mit integriertem Heizelement

### Allgemeine Beschreibung

Lambda-Sonden sind Sauerstoffsensoren, die im Abgassystem von Verbrennungsmotoren installiert sind. Sie messen die Menge an Sauerstoff in den Abgasen, um das Luft-Kraftstoff-Gemisch zu optimieren und die Schadstoffemissionen zu reduzieren.

### Häufigste Anomalien

#### Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Erhöhung des Kraftstoffverbrauchs
- Unregelmäßiger Motorbetrieb (unregelmäßige Zündungen, Leistungsverlust)
- Hohe Emissionen und mögliche Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte
- Motorwarnleuchte leuchtet (MIL)

#### Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- Spannungswerte des Sensors außerhalb des Bereichs (typischerweise 0,1-0,9 V für schmale Bänder)
- Langsame oder fehlende Signale
- Fehlercodes im Zusammenhang mit dem Lambdasensor
- Oszilloskop zeigt instabiles oder fehlendes Signal

## Hauptursachen des Ausfalls

### Elektrisch

- Beschädigte oder oxidierte Kabel oder Stecker
- Kurzschluss oder offener Stromkreis im Sensor
- Probleme mit der Stromversorgung oder Masse für Heizsonden

### Mechanisch

- Physische Beschädigung des Sensors (Stöße, Korrosion)
- Kontamination durch Öl, Kraftstoff oder Additive
- Alterung und natürliche Abnutzung des Sensors

### Umweltbedingt

- Erhöhte Betriebstemperaturen über die Grenzen
- Vorhandensein von kontaminierenden Substanzen in den Abgasen

## Software / Adaption

- Fehlfunktion des Motorsteuergeräts bei der Steuerung des Lambda-Signals
- Nicht aktualisierte Anpassungsparameter

## Häufigste Fehlercodes

| CODE  | BESCHREIBUNG                                                     | TYP  |
|-------|------------------------------------------------------------------|------|
| P0130 | Sauerstoffsensor-Schaltkreis (Bank 1, Sensor 1) - Fehlfunktion   | EOBD |
| P0133 | Verzögerung der Antwort des Sauerstoffsensors (Bank 1, Sensor 1) | EOBD |
| P0141 | Heizkreis Sauerstoffsensor (Bank 1, Sensor 2) - Fehlfunktion     | EOBD |
| P0150 | Sauerstoffsensor-Schaltkreis (Bank 2, Sensor 1) - Fehlfunktion   | EOBD |

## Diagnoseverfahren

### Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop / Multimeter

### Arbeitsschritte

1. Schließen Sie das Diagnosetool an die OBD-II-Buchse des Fahrzeugs an
2. Überprüfen Sie das Vorhandensein von Fehlercodes, die den Lambdasensor betreffen
3. Überprüfen Sie das Signal des Lambdasensors mit einem Oszilloskop: Die Spannung sollte zwischen etwa 0,1 V und 0,9 V für schmale Bandsonden schwanken
4. Überprüfen Sie die Kontinuität und Integrität der Verkabelungen und Steckverbinder
5. Überprüfen Sie die Funktion des Heizkreises (falls vorhanden) durch Widerstands- und Spannungsmessungen

## Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor kalt ist, um Verbrennungen und Schäden am Sensor während der Installation zu vermeiden.
2. Trennen Sie die Batterie zur Sicherheit
3. Entfernen Sie den defekten Lambdasensor, indem Sie ihn mit einem speziellen Schlüssel abschrauben
4. Reinigen Sie das Gewinde und den Montagebereich
5. Tragen Sie Anti-Blockier-Paste auf das Gewinde des neuen Sensors auf (nur wenn vom Hersteller angegeben)
6. Schrauben Sie den neuen Lambdasensor ein und ziehen Sie ihn mit dem vom Hersteller angegebenen Drehmoment fest
7. Schließen Sie den elektrischen Stecker wieder an
8. Schließen Sie die Batterie wieder an

## Prüfverfahren am Fahrzeug

- Den Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen
- Das Signal der Lambdasonde mit einem Diagnosetool oder Oszilloskop überwachen
- Überprüfen, ob das Signal regelmäßig oszilliert (für schmalbandige Sonden)
- Das Fehlen von Fehlercodes nach einem Fahrzyklus überprüfen
- Die korrekte Anpassung des Motorsteuergeräts überprüfen

## Sicherheitshinweise

- Berühren Sie die Lambdasonde nicht unmittelbar nach dem Betrieb des Motors, um Verbrennungen zu vermeiden
- Verunreinigungen der Sonde mit Öl, Fett oder Lösungsmitteln vermeiden
- Geeignete Werkzeuge für die Demontage und Installation verwenden, um Schäden am Sensor zu vermeiden
- Die gebrauchte Sonde gemäß den geltenden Umweltschutzvorschriften entsorgen

