



### 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

- Sensore posizione pedale acceleratore (APP) analogico
- Sensore posizione pedale acceleratore (APP) digitale (Hall)
- Sensore doppio canale ridondante

### Descrizione generale

I sensori del pedale acceleratore rilevano la posizione del pedale e inviano un segnale elettrico alla centralina motore (ECU) per regolare la quantità di carburante e aria erogata. Sono componenti fondamentali per il controllo elettronico dell'accelerazione, spesso integrati in sistemi drive-by-wire.

### Anomalie più comuni

#### Sintomi lato veicolo / utente

- Risposta ritardata o irregolare dell'acceleratore
- Motore in modalità emergenza (limp mode)
- Spia motore accesa (MIL)
- Irregolarità nel regime minimo
- Perdita di potenza o accelerazione limitata

#### Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici DTC relativi a segnale pedale acceleratore
- Valori di tensione o segnale fuori range
- Segnali incoerenti tra canali ridondanti
- Assenza di segnale o segnale costante
- Fluttuazioni anomale del segnale al variare della posizione pedale

## Cause principali del guasto

### Elettriche

- Cavi o connettori danneggiati o ossidati
- Corto circuito o circuito aperto nel sensore
- Problemi di alimentazione o massa
- Interferenze elettriche

### Meccaniche

- Usura o rottura meccanica del pedale o sensore
- Allentamento o disallineamento del sensore
- Corpi estranei o sporco che impediscono il corretto movimento

### Ambientali

- Ingressi di acqua o umidità nel sensore
- Corrosione dovuta a agenti esterni
- Temperature estreme che degradano componenti

## Software / Adattamento

- Mancata calibrazione dopo sostituzione
- Parametri ECU non aggiornati
- Errori di programmazione o aggiornamento firmware

## Codici errori più comuni

| CODICE | DESCRIZIONE                                                               | TIPO |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|------|
| P0120  | Malfunction Throttle/Pedal Position Sensor/Switch A Circuit               | EOBD |
| P0121  | Throttle/Pedal Position Sensor/Switch A Circuit Range/Performance Problem | EOBD |
| P0220  | Throttle/Pedal Position Sensor/Switch B Circuit Malfunction               | EOBD |
| P2135  | Throttle/Pedal Position Sensor/Switch A/B Voltage Correlation             | 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 DTC relativi al sensore pedale acceleratore
3. Monitorare in tempo reale i valori di tensione o segnale del sensore durante la pressione del pedale
4. Confrontare i segnali dei canali ridondanti per coerenza
5. Controllare integrità di cablaggi e connettori
6. Utilizzare l'oscilloscopio per analizzare la forma d'onda del segnale in condizioni operative

## Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che la batteria sia scollegata prima di intervenire sul sensore per evitare danni elettronici.
2. Rimuovere il rivestimento o copertura del pedale acceleratore
3. Scollegare il connettore elettrico del sensore guasto
4. Smontare il sensore dal supporto pedale
5. Installare il nuovo sensore assicurandosi del corretto posizionamento e fissaggio
6. Ricollegare il connettore elettrico
7. Rimontare eventuali coperture o rivestimenti
8. Ricollegare la batteria e procedere con la calibrazione software se prevista

## Procedura di test su vettura

- Accendere il quadro senza avviare il motore
- Premere lentamente il pedale acceleratore e osservare i valori del sensore tramite strumento diagnostico
- Verificare che i valori aumentino in modo lineare e senza salti
- Controllare che i segnali dei canali ridondanti siano coerenti
- Avviare il motore e verificare la risposta dell'acceleratore
- Assicurarsi che non vengano generati nuovi codici di errore durante il test

## Note di sicurezza

- Evitare di forzare meccanicamente il pedale durante le operazioni
- Non utilizzare solventi aggressivi sul sensore
- Prestare attenzione a non danneggiare cablaggi e connettori
- Seguire le procedure di calibrazione indicate dal costruttore dopo la sostituzione
- Utilizzare sempre strumenti diagnostici adeguati e aggiornati



### 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

- Analog accelerator pedal position sensor (APP)
- Digital accelerator pedal position sensor (APP) (Hall)
- Redundant dual channel sensor

### General Description

The accelerator pedal sensors detect the position of the pedal and send an electrical signal to the engine control unit (ECU) to adjust the amount of fuel and air delivered. They are essential components for electronic acceleration control, often integrated into drive-by-wire systems.

### Most Common Anomalies

#### Vehicle / User Side Symptoms

- Delayed or irregular throttle response
- Engine in emergency mode (limp mode)
- Check engine light on (MIL)
- Irregularities in idle speed
- Loss of power or limited acceleration

#### Diagnostic / Tool Side Evidence

- DTC codes related to accelerator pedal signal
- Voltage values or signal out of range
- Inconsistent signals between redundant channels
- Absence of signal or constant signal
- Anomalous signal fluctuations with changes in pedal position

## Main Causes of Failure

### Electrical

- Damaged or oxidized cables or connectors
- Short circuit or open circuit in the sensor
- Power or ground issues
- Electrical interference

### Mechanical

- Wear or mechanical breakage of the pedal or sensor
- Loosening or misalignment of the sensor
- Foreign bodies or dirt preventing proper movement

### Environmental

- Water or moisture ingress in the sensor
- Corrosion due to external agents
- Extreme temperatures that degrade components

## Software / Adaptation

- Lack of calibration after replacement
- ECU parameters not updated
- Programming errors or firmware update issues

## Most Common Error Codes

| CODE  | DESCRIPTION                                                                                                 | TYPE |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0120 | Malfunction Throttle/Pedal Position Sensor/Switch A Circuit                                                 | EOBD |
| P0121 | Problema di gamma/prestazioni del circuito del sensore/interruttore di posizione dell'acceleratore/pedale A | EOBD |
| P0220 | Malfunction of Throttle/Pedal Position Sensor/Switch B Circuit                                              | EOBD |
| P2135 | Correlazione di tensione del sensore/interruttore A/B della posizione dell'acceleratore/pedale              | 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 DTC codes related to the accelerator pedal sensor
3. Monitor in real-time the voltage or signal values of the sensor during pedal depression
4. Compare the signals from redundant channels for consistency
5. Check the integrity of wiring and connectors
6. Use the oscilloscope to analyze the waveform of the signal under operating conditions

## Installation Procedure

1. Make sure the battery is disconnected before working on the sensor to avoid electronic damage.
2. Remove the cover or casing of the accelerator pedal
3. Disconnect the electrical connector of the faulty sensor
4. Dismantle the sensor from the pedal support
5. Install the new sensor ensuring correct positioning and fastening
6. Reconnect the electrical connector
7. Reassemble any covers or casings
8. Reconnect the battery and proceed with software calibration if required

## Vehicle Test Procedure

- Turn on the ignition without starting the engine
- Slowly press the accelerator pedal and observe the sensor values via diagnostic tool
- Check that the values increase linearly and without jumps
- Ensure that the signals from the redundant channels are consistent
- Start the engine and check the response of the accelerator
- Make sure no new error codes are generated during the test

## Safety Notes

- Avoid mechanically forcing the pedal during operations
- Do not use aggressive solvents on the sensor
- Be careful not to damage wiring and connectors
- Follow the calibration procedures indicated by the manufacturer after replacement
- Always use appropriate and updated diagnostic tools



### 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

- Sensor de posición del pedal del acelerador (APP) analógico
- Sensor de posición del pedal del acelerador (APP) digital (Hall)
- Sensor de doble canal redundante

### Descripción general

Los sensores del pedal del acelerador detectan la posición del pedal y envían una señal eléctrica a la unidad de control del motor (ECU) para regular la cantidad de combustible y aire suministrada. Son componentes fundamentales para el control electrónico de la aceleración, a menudo integrados en sistemas drive-by-wire.

### Anomalías más comunes

#### Síntomas lado vehículo / usuario

- Respuesta retardada o irregular del acelerador
- Motor en modo de emergencia (limp mode)
- Luz de motor encendida (MIL)
- Irregularidades en el régimen de ralentí
- Pérdida de potencia o aceleración limitada

#### Evidencias lado diagnóstico / herramienta

- Códigos DTC relacionados con la señal del pedal del acelerador
- Valores de tensión o señal fuera de rango
- Señales incoherentes entre canales redundantes
- Ausencia de señal o señal constante
- Fluctuaciones anómalas de la señal al variar la posición del pedal

## Causas principales de la avería

### Eléctricas

- Cables o conectores dañados u oxidados
- Cortocircuito o circuito abierto en el sensor
- Problemas de alimentación o masa
- Interferencias eléctricas

### Mecánicas

- Desgaste o rotura mecánica del pedal o sensor
- Aflojamiento o desalineación del sensor
- Cuerpos extraños o suciedad que impiden el correcto movimiento

### Ambientales

- Ingresos de agua o humedad en el sensor
- Corrosión debida a agentes externos
- Temperaturas extremas que degradan componentes

## Software / Adaptación

- Falta de calibración después de la sustitución
- Parámetros de la ECU no actualizados
- Errores de programación o actualización del firmware

## Códigos de error más comunes

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                                                                                          | TIPO |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0120  | Malfunción del sensor/switch A del circuito de posición del acelerador/pedal                         | EOBD |
| P0121  | Problema de rango/rendimiento del circuito del sensor/interruptor de posición del acelerador/pedal A | EOBD |
| P0220  | Malfunction del circuito del sensor/interruttore de posición del acelerador/pedal                    | EOBD |
| P2135  | Correlación de voltaje del sensor/interruptor de posición del acelerador/pedal A/B                   | EOBD |



## Procedimiento de diagnóstico

### Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio / Multímetro

### Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico a la toma OBD-II del vehículo
2. Verificar la presencia de códigos DTC relacionados con el sensor del pedal del acelerador
3. Monitorear en tiempo real los valores de tensión o señal del sensor durante la presión del pedal
4. Comparar las señales de los canales redundantes para coherencia
5. Comprobar la integridad de los cableados y conectores
6. Utilizar el osciloscopio para analizar la forma de onda de la señal en condiciones operativas

## Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que la batería esté desconectada antes de intervenir en el sensor para evitar daños electrónicos.
2. Retirar el revestimiento o cubierta del pedal del acelerador
3. Desconectar el conector eléctrico del sensor defectuoso
4. Desmontar el sensor del soporte del pedal
5. Instalar el nuevo sensor asegurándose de la correcta colocación y fijación
6. Volver a conectar el conector eléctrico
7. Volver a montar las cubiertas o revestimientos si es necesario
8. Reconectar la batería y proceder con la calibración de software si se requiere

## Procedimiento de prueba en vehículo

- Encender el cuadro sin arrancar el motor
- Presionar lentamente el pedal del acelerador y observar los valores del sensor a través del instrumento de diagnóstico
- Verificar que los valores aumenten de manera lineal y sin saltos
- Comprobar que las señales de los canales redundantes sean coherentes
- Arrancar el motor y verificar la respuesta del acelerador
- Asegurarse de que no se generen nuevos códigos de error durante la prueba

## Notas de seguridad

- Evitar forzar mecánicamente el pedal durante las operaciones
- No utilizar disolventes agresivos en el sensor
- Prestar atención a no dañar los cableados y conectores
- Seguir los procedimientos de calibración indicados por el fabricante después de la sustitución
- Utilizar siempre herramientas de diagnóstico adecuadas y actualizadas



### 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

- Capteur de position de pédale d'accélérateur (APP) analogique
- Capteur de position de pédale d'accélérateur (APP) numérique (Hall)
- Capteur à double canal redondant

### Description générale

Les capteurs de pédale d'accélérateur détectent la position de la pédale et envoient un signal électrique à l'unité de commande moteur (ECU) pour réguler la quantité de carburant et d'air fournie. Ce sont des composants fondamentaux pour le contrôle électronique de l'accélération, souvent intégrés dans des systèmes drive-by-wire.

### Anomalies les plus courantes

#### Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Réponse retardée ou irrégulière de l'accélérateur
- Moteur en mode d'urgence (limp mode)
- Témoin moteur allumé (MIL)
- Irrégularités au régime de ralenti
- Perte de puissance ou accélération limitée

#### Éléments côté diagnostic / outil

- Codes DTC relatifs au signal de la pédale d'accélérateur
- Valeurs de tension ou signal hors plage
- Signaux incohérents entre canaux redondants
- Absence de signal ou signal constant
- Fluctuations anormales du signal en fonction de la position de la pédale

## 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
- Interférences électriques

### Mécaniques

- Usure ou rupture mécanique de la pédale ou du capteur
- Desserrage ou désalignement du capteur
- Corps étrangers ou saleté empêchant le mouvement correct

### Environnementales

- Ingress d'eau ou d'humidité dans le capteur
- Corrosion due à des agents externes
- Températures extrêmes qui dégradent les composants

## Logiciel / Adaptation

- Non-calibrage après remplacement
- Paramètres ECU non mis à jour
- Erreurs de programmation ou mise à jour du firmware

## Codes défaut les plus courants

| CODE  | DESCRIPTION                                                                                             | TYPE |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0120 | Défaillance du circuit du capteur/interrupteur de position de l'accélérateur/pédale A                   | EOBD |
| P0121 | Problème de plage/performance du circuit du capteur/interrupteur de position de l'accélérateur/pédale A | EOBD |
| P0220 | Défaillance du circuit du capteur/interrupteur de position de l'accélérateur/pédale                     | EOBD |
| P2135 | Corrélation de tension du capteur/interrupteur de position de l'accélérateur/pédale A/B                 | 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 DTC relatifs au capteur de pédale d'accélérateur
3. Surveiller en temps réel les valeurs de tension ou de signal du capteur lors de l'appui sur la pédale
4. Comparer les signaux des canaux redondants pour cohérence
5. Vérifier l'intégrité des câblages et des connecteurs
6. Utiliser l'oscilloscope pour analyser la forme d'onde du signal en conditions opérationnelles

## Procédure d'installation

1. S'assurer que la batterie est déconnectée avant d'intervenir sur le capteur pour éviter des dommages électroniques.
2. Retirer le revêtement ou la couverture de la pédale d'accélérateur
3. Débrancher le connecteur électrique du capteur défectueux
4. Démonter le capteur du support de la pédale
5. Installer le nouveau capteur en s'assurant du bon positionnement et du fixation
6. Rebrancher le connecteur électrique
7. Remonter les éventuelles couvertures ou revêtements
8. Reconnecter la batterie et procéder à la calibration logicielle si nécessaire

## Procédure d'essai sur véhicule

- Mettre le contact sans démarrer le moteur
- Appuyer lentement sur la pédale d'accélérateur et observer les valeurs du capteur via l'outil de diagnostic
- Vérifier que les valeurs augmentent de manière linéaire et sans à-coups
- Contrôler que les signaux des canaux redondants soient cohérents
- Démarrer le moteur et vérifier la réponse de l'accélérateur
- S'assurer qu'aucun nouveau code d'erreur ne soit généré pendant le test

## Notes de sécurité

- Éviter de forcer mécaniquement la pédale pendant les opérations
- Ne pas utiliser de solvants agressifs sur le capteur
- Faire attention à ne pas endommager les câblages et les connecteurs
- Suivre les procédures de calibration indiquées par le constructeur après le remplacement
- Utiliser toujours des outils de diagnostic appropriés et à jour



## 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

- Analoges Gaspedalpositionssensor (APP)
- Digitaler Gaspedalpositionssensor (APP) (Hall)
- Redundanter Doppelkanaalsensor

## Allgemeine Beschreibung

Die Sensoren des Gaspedals erfassen die Position des Pedals und senden ein elektrisches Signal an das Motorsteuergerät (ECU), um die Menge an Kraftstoff und Luft zu regeln. Sie sind grundlegende Komponenten für die elektronische Steuerung der Beschleunigung, oft in Drive-by-Wire-Systeme integriert.

## Häufigste Anomalien

### Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Verzögerte oder unregelmäßige Gasannahme
- Motor im Notlaufmodus (Limp Mode)
- Motorkontrollleuchte eingeschaltet (MIL)
- Unregelmäßigkeiten im Leerlauf
- Leistungsverlust oder eingeschränkte Beschleunigung

### Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- DTC-Codes bezüglich Gaspedal-Signal
- Spannungswerte oder Signal außerhalb des Bereichs
- Inkohärente Signale zwischen redundanten Kanälen
- Fehlendes Signal oder konstantes Signal
- Anomale Signalfluktuationen bei Änderung der Pedalposition

## Hauptursachen des Ausfalls

### Elektrisch

- Beschädigte oder oxidierte Kabel oder Stecker
- Kurzschluss oder offene Schaltung im Sensor
- Probleme mit der Stromversorgung oder Masse
- Elektrische Störungen

### Mechanisch

- Abnutzung oder mechanischer Bruch des Pedals oder Sensors
- Lockerung oder Fehlstellung des Sensors
- Fremdkörper oder Schmutz, die die korrekte Bewegung verhindern

### Umweltbedingt

- Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit in den Sensor
- Korrosion durch äußere Einflüsse
- Extreme Temperaturen, die Komponenten abbauen

## Software / Adaption

- Fehlende Kalibrierung nach Austausch
- ECU-Parameter nicht aktualisiert
- Programmierfehler oder Firmware-Update

## Häufigste Fehlercodes

| CODE  | BESCHREIBUNG                                                                   | TYP  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| P0120 | Fehler im Gaspedal-/Pedalpositionssensor/-schalter A-Kreis                     | EOBD |
| P0121 | Drossel-/Pedalpositionssensor/-schalter A Schaltkreisbereich/-leistungsproblem | EOBD |
| P0220 | Fehler im Stromkreis des Drosselklappen-/Pedalpositionssensors/-schalters B    | EOBD |
| P2135 | Drosselklappen-/Pedalpositionssensor/-schalter A/B Spannungskorrelation        | 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 DTC-Codes, die mit dem Gaspedal-Sensor zusammenhängen
3. Überwachen Sie in Echtzeit die Spannungs- oder Signalwerte des Sensors während des Drucks auf das Pedal
4. Vergleichen Sie die Signale der redundanten Kanäle auf Konsistenz
5. Überprüfen Sie die Integrität der Verkabelung und der Stecker
6. Verwenden Sie das Oszilloskop, um die Signalwellenform unter Betriebsbedingungen zu analysieren

## Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass die Batterie abgeklemmt ist, bevor Sie am Sensor arbeiten, um elektronische Schäden zu vermeiden.
2. Entfernen Sie die Abdeckung oder den Schutz des Gaspedals
3. Trennen Sie den elektrischen Stecker des defekten Sensors
4. Demontieren Sie den Sensor von der Pedalhalterung
5. Installieren Sie den neuen Sensor und achten Sie auf die korrekte Positionierung und Befestigung
6. Schließen Sie den elektrischen Stecker wieder an
7. Montieren Sie eventuell vorhandene Abdeckungen oder Verkleidungen wieder an
8. Schließen Sie die Batterie wieder an und führen Sie die Softwarekalibrierung durch, falls erforderlich

## Prüfverfahren am Fahrzeug

- Zündung einschalten, ohne den Motor zu starten
- Das Gaspedal langsam betätigen und die Werte des Sensors über das Diagnosetool beobachten
- Überprüfen, ob die Werte linear und ohne Sprünge ansteigen
- Kontrollieren, ob die Signale der redundanten Kanäle konsistent sind
- Den Motor starten und die Reaktion des Gaspedals überprüfen
- Sicherstellen, dass während des Tests keine neuen Fehlercodes generiert werden

## Sicherheitshinweise

- Vermeiden Sie es, das Pedal während der Arbeiten mechanisch zu forcieren
- Keine aggressiven Lösungsmittel auf den Sensor verwenden
- Achten Sie darauf, Kabel und Stecker nicht zu beschädigen
- Befolgen Sie die Kalibrierungsverfahren des Herstellers nach dem Austausch
- Verwenden Sie immer geeignete und aktuelle Diagnosetools

