

Meat&Doria **32043**
Hoffer Products **H32043**



FOCUS

Sensori pioggia



La nostra Premium Quality

Una gamma di qualità superiore, garantita dal controllo dell'intero processo.

Progettazione e produzione vengono supervisionate dagli ingegneri del Gruppo, nel rispetto delle specifiche di primo impianto. Successivamente, ogni componente viene sottoposto a test di validazione a fine linea da parte del team Quality, con l'obiettivo di offrire un prodotto sempre in grado di distinguersi per qualità, affidabilità e durabilità.



Progettazione



Copertura gamma



Testing



Assistenza post-vendita

Cosa sono?

I sensori pioggia dell'autoveicolo sono dispositivi elettronici progettati per **rilevare la presenza e l'intensità della pioggia** sul parabrezza e **azionare automaticamente i tergicristalli**, senza intervento del conducente.

FOCUS
Sensori pioggia



Focus n. 005
Maggio 2026

MEAT & DORIA
SPECIAL PARTS
SINCE 1945

HOFFER
PRODUCTS
SINCE 1999

A che cosa servono?

Lo scopo principale è:

Migliorare la sicurezza, mantenendo il parabrezza sempre pulito.

Aumentare il comfort di guida, evitando regolazioni manuali continue.

Ottimizzare la velocità dei tergicristalli in base alla quantità di pioggia.

Funzionamento

Il sensore pioggia è solitamente montato dietro lo specchietto retrovisore interno, a contatto con il parabrezza.

Il funzionamento più diffuso è ottico:

1 Il sensore emette un raggio infrarosso verso il vetro.

2 Quando il parabrezza è asciutto, parte della luce viene riflessa completamente.

3 Quando ci sono gocce d'acqua, parte della luce viene dispersa.

4 Il sistema interpreta la variazione e:

- Attiva i tergicristalli
- Regola automaticamente la velocità (lenta, veloce, intermittente)

Più acqua = tergicristalli più rapidi

Integrazione con altri sistemi

Nei veicoli moderni il sensore pioggia può lavorare insieme a:

Sensore luci (accende automaticamente i fari)

Climatizzazione automatica

ADAS e centraline di bordo

Tipologie

Tipologia	Diffusione	Precisione	Stato
Ottico (IR)	Molto alta	Alta	Standard
Capacitivo	Bassa	Medio-bassa	Raro
Meccanico	Quasi nulla	Bassa	Obsoleto
Integrato	Alta su auto moderne	Molto alta	Evoluzione

I nostri sensori rientrano nella prima tipologia.





Vantaggi principali

Nessuna distrazione per il conducente

Maggiore attenzione alla guida

Minore usura dei cristalli

Risposta immediata ai cambi di condizioni meteo

Limiti e possibili problemi

Può funzionare male se il parabrezza è molto sporco

In alcune condizioni* può essere meno preciso

Sostituzioni del vetro richiedono spesso una ricalibrazione

*nebbia, insetti, acqua irregolare

Cause di sostituzione

Le cause di sostituzione di un sensore pioggia (ottico a infrarossi) possono dipendere sia da **guasti diretti del sensore**, sia da **interventi sul veicolo** che ne compromettono il corretto funzionamento.

Perché succede?

- Il sensore è incollato al parabrezza
- Lavora tramite accoppiamento ottico (vetro-sensore-gel)

Quando sostituire il parabrezza?

- Se l'accoppiamento ottico si perde
- Se il gel ottico si danneggia
- Se il sensore non aderisce correttamente

Conseguenze

Funzionamento irregolare

Errori in centralina

Sensibilità errata

Danneggiamento del gel ottico

Che cos'è il gel ottico? È uno strato trasparente che elimina l'aria tra sensore e vetro e garantisce la corretta riflessione della luce IR.

Cause di danneggiamento

Invecchiamento

Rimozione impropria del sensore

Esposizione al calore

Sostituzione vetro mal eseguita



Guasto elettronico interno

Tipi di guasto

- LED infrarosso non funzionante
- Fotodiode difettoso
- Circuito elettronico danneggiato

Sintomi

- Sensore non riconosciuto dalla centralina
- Errori diagnostici (DTC)

Cause comuni

- Sbalzi di tensione
- Infiltrazioni di umidità
- Difetti interni
- Cortocircuito
- Funzione automatica completamente inattiva

Rottura o danneggiamento meccanico

Può accadere durante

- Smontaggio specchietto retrovisore
- Sostituzione parabrezza
- Urti interni
- Caduta del sensore

Danneggiamenti tipici

- Involucro rotto
- Agganci danneggiati
- Lente ottica graffiata

Incompatibilità o aggiornamenti di sistema

Rari ma possibili casi

- Aggiornamenti software centralina
- Retrofit o modifiche al veicolo
- Sostituzioni con modelli non compatibili

Componenti da controllare e/o sostituire con il sensore pioggia

- Sensore pioggia
- Parabrezza (zona sensore)
- Gel ottico
- Cablaggio/connettori
- Supporto/staffa
- Centralina BCM

Codici errore più comuni (generici)

B1101 / B1100: Errore sensore pioggia; guasto interno

Cause

Elettronica sensore danneggiata
LED IR o fotodiode non funzionante
Infiltrazione di umidità

B1102: Segnale sensore pioggia non plausibile

Cause

Gel ottico danneggiato
Bolle d'aria tra sensore e vetro
Parabrezza non compatibile

B1103: Sensore pioggia non calibrato; calibrazione errata

Cause

Sostituzione parabrezza
Sensore nuovo senza apprendimento
Perdita alimentazione centralina

Uxxxxx (es. U0140, U1120): Mancata comunicazione con sensore pioggia

Cause

Cavo interrotto
Connettore scollegato
Ossidazione pin

Codici specifici costruttore (esempi reali)

Volkswagen, Audi, Skoda, Seat

Codice	Significato
01520	Sensore pioggia difettoso
00978	Segnale non plausibile
01304	Comunicazione sensore assente

BMW

Codice	Significato
A559	Sensore pioggia guasto
A554	Nessuna comunicazione
A559-98	Errore di plausibilità

Stellantis (Fiat, Peugeot, Citroën)

Codice	Significato
B1025	Sensore pioggia assente
B1026	Segnale errato
B1027	Calibrazione mancante

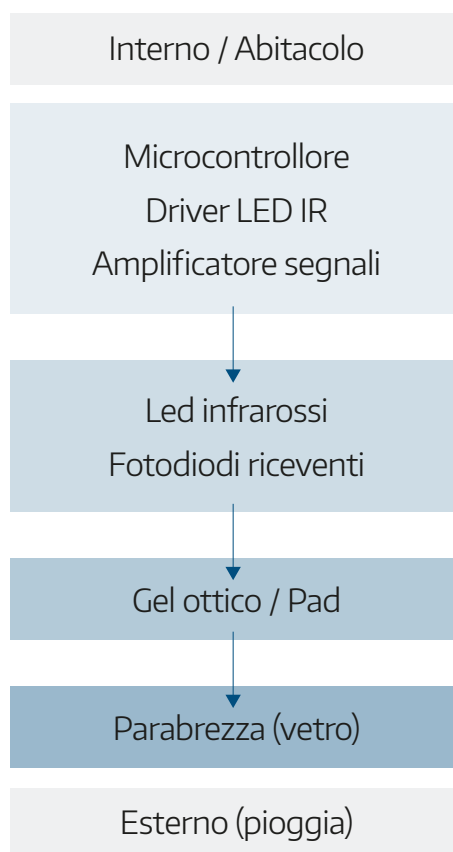
Mercedes-Benz

Codice	Significato
B2212	Sensore pioggia difettoso
B2213	Errore segnale
B2215	Sensore non calibrato



Struttura interna di un sensore pioggia per auto

SCHEMA



Modulo ottico (il cuore del sensore)

A

LED a infrarossi

- Generalmente LED IR a 850-940 nm
- Posizionati con un angolo preciso rispetto al vetro
- Spesso più LED per:
 - Ridondanza
 - Coprire più punti di lettura

B

Fotodiodi / fototransistor

- Collocati accanto ai LED
- Ricevono la luce riflessa internamente
- Possono essere:
 - Analogici (livello di tensione)
 - Digitalizzati tramite ADC sul PCB

Interfaccia ottica: il gel

È un **componente strutturale**, non un semplice adesivo.

Funzioni principali

Smontaggio specchietto retrovisore

Rende stabile l'indice di rifrazione

Riduce dispersioni e riflessioni spurie

Compensa micro-irregolarità del vetro



PCB elettronica (struttura interna elettronica)

All'interno del guscio c'è una **scheda elettronica multilayer** con:

A

Microcontrollore

- Elabora i segnali dei fotodiodi
- Filtra rumore, vibrazioni, riflessi sporchi
- Calcola:
 - Presenza pioggia
 - Intensità
 - Velocità variazione

B

Stadio analogico

- Amplificatori operazionali
- Filtri passa-basso
- Conversione segnale luce > tensione stabile

C

Driver LED

- Controlla:
 - Corrente dei LED
 - Impulsi modulati
- Spesso lavora in PWM per migliorare il rapporto segnale/rumore



Meat&Doria **32026**
Hoffer Products **H32026**

Comunicazione con l'auto

Internamente il sensore include un'interfaccia **LIN** o **CAN** oppure un segnale analogico (sulle auto più datate). Il sensore **non comanda direttamente i tergicristalli**, ma invia i dati al BCM, al Body Computer o alla centralina tergi.

Guscio meccanico e schermatura

A

Involucro plastico

- Opaco per evitare luce esterna
- Sagomato per garantire:
 - Pressione corretta sul vetro
 - Allineamento ottico

B

Schermatura EMI

- Piccole schermature metalliche o piste di massa
- Protezione da:
 - Disturbi elettromagnetici
 - Accensioni, alternatore, ADAS

Pinout tipico del sensore pioggia (standard moderno - LIN)

Il connettore più comune è quello dotato di 4 pin.

Vista lato sensore

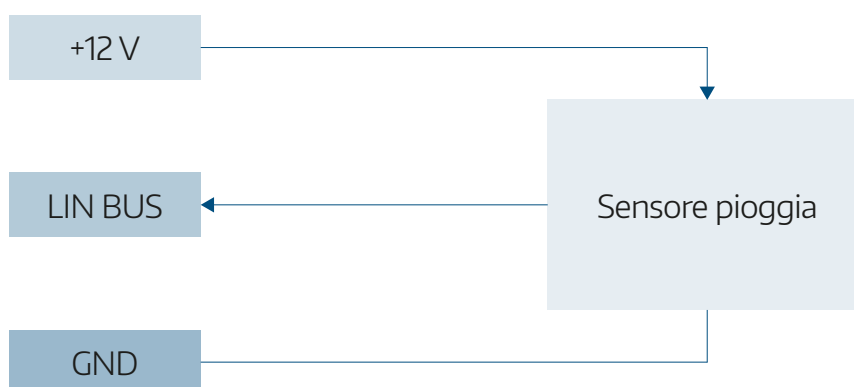
1 2 3 4



Funzione dei pin

Pin	Nome segnale	Funzione
1	+12 V (Terminal 30 o 15)	Alimentazione
2	GND (Massa)	Riferimento elettrico
3	LIN BUS	Comunicazione con BCM
4	Wake / Ignition	Attivazione (non sempre presente)

Schema elettrico semplificato



Il sensore non comanda direttamente i tergicristalli

Invia i dati digitali al BCM via LIN

Il BCM decide velocità e modalità dei tergicristalli

Errori comuni di collegamento

Errore	Sintomo
LIN <-> +12V invertiti	Sensore morto
Massa instabile	Tergicristalli irregolari
Wake mancante	Sensore non si attiva
Gel non corretto	Lecture false

Nota importante sulla calibrazione



Dopo la sostituzione del parabrezza, del sensore o interventi elettrici, **molte auto richiedono la calibrazione del software** (OBD/diagnosi).



Meat&Doria **286025**
Hoffer Products **H286025**



FOCUS

Maniglie Keyless



La nostra Premium Quality

Una gamma di qualità superiore, garantita dal controllo dell'intero processo.

Progettazione e produzione vengono supervisionate dagli ingegneri del Gruppo, nel rispetto delle specifiche di primo impianto. Successivamente, ogni componente viene sottoposto a test di validazione a fine linea da parte del team Quality, con l'obiettivo di offrire un prodotto sempre in grado di distinguersi per qualità, affidabilità e durabilità.



Progettazione



Copertura gamma



Testing



Assistenza post-vendita

Cos'è il sistema Keyless?

Le maniglie Keyless fanno parte dei sistemi di **accesso e avviamento senza chiave** del veicolo (Keyless Entry / Keyless Go). Consentono l'apertura e la chiusura delle porte senza utilizzo fisico della chiave, grazie a una **comunicazione wireless sicura tra il veicolo e la chiave elettronica**.

FOCUS
Maniglie Keyless



Focus n. 005-2
Maggio 2026

MEAT & DORIA
SPECIAL PARTS
SINCE 1945

HOFFER
PRODUCTS
SINCE 1999

Il sistema migliora:

Comfort di utilizzo

Percezione di **qualità e livello Premium** del veicolo

Rapidità di accesso

Componenti principali della maniglia Keyless

All'interno o in prossimità della maniglia sono integrati diversi componenti elettronici e meccanici:

Antenna LF (Low Frequency)

Trasmette e riceve segnali a corto raggio per verificare la presenza della chiave nelle immediate vicinanze della porta.

Sensore capacitivo/touch

Rileva lo sfioramento o il contatto della mano:

- Lato interno: **sblocco**
- Lato esterno: **blocco**

Pulsante fisico (opzionale)

Microinterruttore protetto, utilizzato in alcuni modelli come conferma o ridondanza.

Modulo di controllo locale/cablaggio

Gestisce i segnali dei sensori e li invia alla centralina del veicolo.

BCM / Centralina Keyless

Valida il segnale crittografato della chiave e comanda le serrature.

Funzionamento del sistema (schema semplificato)

1

Rilevamento

Il sensore capacitivo riconosce il contatto o la presenza della mano sulla maniglia.

2

Autenticazione

L'antenna LF interroga la chiave; se presente e valida, la chiave risponde con un codice crittografato.

3

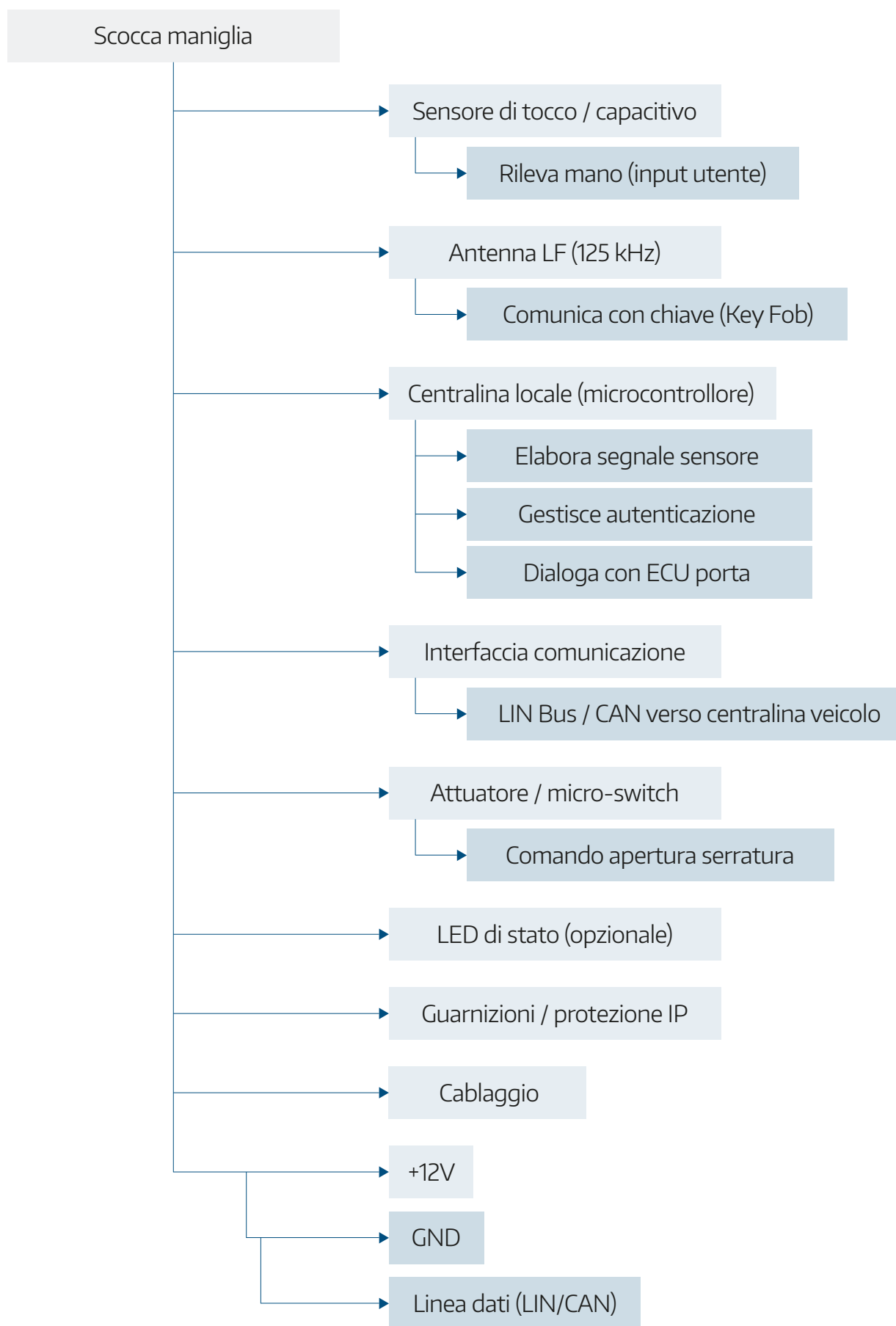
Azione

La centralina veicolo abilita l'apertura o la chiusura delle porte.

Se la chiave non è valida o si trova fuori dalla zona autorizzata, l'accesso viene negato.



Schema strutturale



Modalità di utilizzo

Passive entry (sblocco automatico)

Avvicinandosi al veicolo con la chiave, il semplice tocco della maniglia sblocca la porta.

Maniglie a scomparsa

Fuoriescono automaticamente all'arrivo della chiave e rientrano a veicolo in movimento.

Touch Lock

Toccando una superficie esterna dedicata, il veicolo si blocca.

Sicurezza del sistema

Il sistema Keyless integra diverse misure di sicurezza:

Comunicazione criptata tra chiave e veicolo

Protezioni contro **Relay Attack**:

- Misurazioni RSSI
- Tecnologie UWB sui modelli più recenti

Test di compatibilità elettromagnetica (EMC) per evitare interferenze da smartphone o dispositivi RF

Zone di sblocco ben definite per evitare aperture involontarie

Controlli qualità e validazione di prodotto

Controlli in ingresso (Incoming Quality)	Verifica dimensionale dei componenti
	Controllo estetico
	Test materiali (resistenza, durezza)
	Verifica lotto e produzione
Controlli durante la produzione (In-Process)	Controllo parametri di stampaggio (temperatura, pressione)
	Verifica assemblaggio corretto (presenza componenti)
	Controllo coppie di serraggio
	Test funzionale base del movimento meccanico





Test funzionali	Test apertura/chiusura
	Misura di azionamento (ergonomia)
	Verifica ritorno molla
	Test rumorosità
Test elettronici (se presenti)	Verifica sensori touch/capacitivi
	Test illuminazione LED (se integrata)
	Comunicazione con la centralina veicolo
	Test assorbimento elettrico
Test di durata (Endurance)	Cicli ripetuti apertura/chiusura 50K-100K cicli
	Test di resistenza strutturale (trazione > 500N)
	Simulazione utilizzo reale
Test ambientali	Funzionamento garantito da -40°C a +85°C
	Shock termico caldo/freddo
	Test nebbia salina (corrosione)
	Test acqua/pioggia (IP rating, lavaggi ad alta pressione)
	Resistenza ai raggi UV

Controllo estetico finale	Difetti visibili (graffi, bolle, vernice)
	Uniformità del colore
	Allineamento dei componenti

Controllo finale e rilancio	Test funzionale completo
	Tracciabilità del lotto
	Marcatura OK/scarto
	Conformità imballaggio e protezione

Sintomi comuni di guasto



Porta che non si apre al tocco



Funzionamento intermittente



Apertura solo da un lato del veicolo



Messaggi di errore Keyless sul quadro



Mancato riconoscimento della chiave

Errori diagnostici comuni di guasto

Codice	Descrizione
B1A50	Antenna LF maniglia - circuito aperto
Codice	Descrizione
B1A52	Segnale antenna LF non plausibile
Codice	Descrizione
B1A41	Guasto elettrico sensore maniglia



Codice	Descrizione
B1A43	Sensore capacitivo - segnale erratico

Codice	Descrizione
B1A20	Assorbimento elettrico anomalo

Controlli consigliati in diagnosi



Diagnosi elettronica su **BCM / Comfort Module**



Verifica **alimentazioni** e **continuità cablaggi**



Controllo **infiltrazioni d'acqua** e **stato connettori**



Verifica **batteria della chiave**

Manutenzione preventiva



Evitare trazioni sui cablaggi durante lo smontaggio porta



Aggiornare software BCM quando previsto dal costruttore



Sostituire la maniglia in caso di degrado del sensore

Criteri di identificazione delle varianti estetiche

Per la gestione delle varianti estetiche viene adottato un **approccio standardizzato** che consente una chiara distinzione tra le diverse configurazioni di prodotto. Il colore viene utilizzato per identificare in modo univoco la specifica finitura, mentre la variante "prima mano" individua la versione fornita verniciabile, destinata a successive lavorazioni superficiali.



Prodotti correlati

Attuatori serratura porta



Meat&Doria **31852**
Hoffer Products **3100852**

Kit fascio cavi



Meat&Doria **25029**
Hoffer Products **25029**

Attuatori elettrici bagagliaio



Meat&Doria **301076**
Hoffer Products **H301076**

