

Come può il filtro antiparticolato Diesel (Diesel Particulate Filter, DPF) causare guasti al turbocompressore?

Esistono molti articoli e documenti tecnici relativi ai danni che un turbocompressore difettoso può arrecare al DPF. Ma è vero anche che il DPF stesso è in realtà responsabile di molti più guasti ai turbocompressori di quanti possiate immaginare. Di seguito analizzeremo quale effetto un DPF ostruito può avere su un turbocompressore.

I DPF sono stati inizialmente introdotti nel gennaio 2005 a seguito della normativa europea sulle emissioni inquinanti Euro 4, sulla cui base i livelli di particolato diesel venivano ridotti ad un livello estremamente basso al fine di diminuire la quantità accettabile di particolato (Particulate Matter, PM) rilasciato nell'atmosfera. Ridurre la quantità di PM derivante dal processo di combustione a un livello simile non era tecnicamente possibile, con il risultato che, a partire dal settembre 2009, tutti i veicoli diesel vennero equipaggiati con un filtro in grado di trattenere fuliggine e altre particelle dannose, prevenendone il rilascio nell'atmosfera. Un DPF può trattenere circa l'85% dei particolati prodotti dal gas di scarico.

Un DPF ostruito non funzionerà a dovere, e per pulire questo tipo di ostruzioni vengono impiegati due diversi tipi di rigenerazione, comunemente utilizzate per rimuovere la concrezione di fuliggine. I veicoli più recenti adottano la rigenerazione attiva, ossia un procedimento che rimuove la fuliggine dal filtro attraverso l'aggiunta di carburante dopo il processo di combustione, così da innalzare la temperatura del gas e bruciare la fuliggine, e fornire in tal modo una soluzione temporanea al problema. La rigenerazione passiva avviene invece automaticamente su tragitti a lunga distanza e a velocità sostenuta, quando la temperatura del gas di scarico è elevata. Molti produttori hanno iniziato a impiegare la rigenerazione attiva in considerazione del fatto che non tutti gli automobilisti sono soliti percorrere lunghe distanze a velocità sostenuta così da pulire il DPF: i consueti tragitti brevi rappresentano un fattore negativo per i turbocompressori e il sistema di scarico.

Quindi, cosa avviene al turbocompressore quando il DPF è ostruito?

Un DPF ostruito impedisce al gas di scarico di attraversare il sistema di scarico alla velocità richiesta. Ciò comporta che la pressione di ritorno e la temperatura del gas di scarico cresca all'interno del vano turbina.

Tale innalzamento di temperatura e la pressione di ritorno possono incidere sul turbocompressore in numerosi modi, come nel caso di problemi di efficienza, perdite di olio, carbonizzazione dell'olio nel turbocompressore e fuoriuscite di gas di scarico dallo stesso.

Come riconoscere un turbocompressore con problemi al DPF: -

- Lo scolorimento di parti all'interno del Core-Assy (CHRA) evidenzia di solito che il calore si sprigiona attraverso il Core-Assy stesso dal lato della turbina. Questa temperatura eccessiva all'interno del Core-Assy è causata dalla pressione di ritorno che costringe il gas di scarico attraverso le guarnizioni degli anelli turbina/compressore e quindi all'interno del Core-Assy stesso. L'elevata temperatura del gas di scarico impedisce un efficace raffreddamento dell'olio all'interno del Core-Assy e carbonizza l'olio stesso, riducendo la portata dell'alimentazione dell'olio e causando usura al sistema dei cuscinetti. Tale tipo di problema può essere spesso confuso con la mancanza di lubrificazione o la presenza di olio contaminato.
- L'accumulo di carbonio nella scanalatura dell'anello turbina/compressore dal lato turbina causato dall'aumento di temperatura del gas di scarico.
- Perdite d'olio nell'alloggiamento del compressore possono essere interpretate come la conseguenza del gas di scarico che si fa strada nel Core-Assy dal lato turbina, con la conseguente risalita dell'olio attraverso la sua guarnizione sul lato compressore.

- Un DPF ostruito può spingere il gas di scarico attraverso le più minute aperture, inclusi gli interstizi tra il braccio di leva VNT del corpo centrale e il meccanismo della valvola wastegate nel vano turbina. Se ciò accade, l'accumulo di carbonio in questi meccanismi può ridurre il movimento delle leve andando a incidere negativamente sulle prestazioni del turbocompressore. In alcuni casi, è possibile notare l'accumulo di fuliggine sul lato posteriore del piatto olio attraverso il quale il gas di scarico è stato forzato a passare.
- Guasto alla girante turbina dovuto a fatica da alto numero di cicli (HCF) causato dall'aumento di temperatura.



Passaggio di calore dal lato turbina



Guasto alla girante turbina dovuto a HCF

Come è possibile prevenire tali guasti?

Come punto di partenza, è fondamentale identificare il tipo di guasto e determinare se ne sia causa scatenante un problema legato al DPF. Se l'intero gruppo rotante non presenta problemi e ci sono segnali di surriscaldamento nei pressi del lato turbina del Core-Assy, allora il guasto sarà probabilmente dovuto all'eccessiva temperatura del gas di scarico. Elevati livelli di accumulo di carbonio all'interno dei meccanismi VNT e dei bracci di leva indicano un DPF ostruito e l'automobilista potrebbe riscontrare ritardo di risposta del turbo o sovralimentazione.

Per facilitare la prevenzione di guasti causati dal DPF:

- Stabilire se il DPF è ostruito
- Rivolgersi a uno specialista di DPF per un parere
- Sostituire il DPF con un ricambio di alta qualità: i DPF economici spesso non funzionano con la stessa efficacia di quelli originali. I seguenti elementi possono aiutare a ripristinare l'ambiente di un DPF ostruito.
- Qualora il DPF sia ostruito, sostituire sempre il Core-Assy del turbocompressore per prevenire possibili perdite di olio.
- Verificare che l'attuatore disponga della sua piena capacità di movimento, in particolar modo se elettrico, dato che i componenti interni possono essere usurati.

Una considerazione finale: occorre tempo perché un DPF si ostruisca, a volte anni. Una volta ostruito, però, i guasti al turbocompressore possono verificarsi molto rapidamente. Se non viene verificato un possibile problema al DPF durante la sostituzione di un turbocompressore, esiste un'elevata probabilità che il turbocompressore presenti poi lo stesso guasto, dato che sarà introdotto nello stesso contesto di funzionamento della precedente unità.