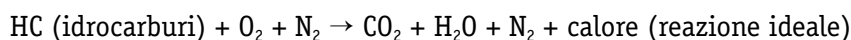




La marmitta catalitica

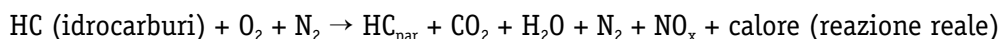
La marmitta catalitica (inventata da un ingegnere meccanico francese, Eugene Houdry) è un dispositivo collocato tra il motore e l'inizio del tubo di scarico, in grado di abbattere le emissioni nocive di gas, in quanto favorisce la completa ossidazione dei reagenti della reazione di combustione che avviene nel motore.

Se nel motore a scoppio delle automobili, la **combustione** avvenisse in modo **ideale**, si avrebbe la reazione:

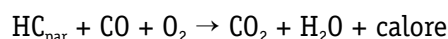


I prodotti della reazione, oltre al calore, sono: anidride carbonica, acqua e azoto dell'aria (che non partecipa alla combustione). Tuttavia questa reazione non avviene mai in modo perfetto ma quasi sempre in modo **parziale**. Insieme a CO_2 e H_2O , si trovano prodotti di combustione non totalmente ossidati (come CO) e idrocarburi parzialmente ossidati (HC_{par}).

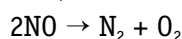
Inoltre, l'azoto dell'aria può entrare nel processo di combustione, specialmente alle alte temperature e formare ossidi di azoto. Alla luce di queste considerazioni la reazione complessiva può essere schematizzata come:



La **marmitta catalitica** non è altro che un piccolo reattore chimico dove un sottile strato di catalizzatore viene "spalmato" in una struttura a nido d'ape, per aumentare la superficie di contatto con i gas di scarico. Il **catalizzatore** è costituito da metalli come platino (Pt), rodio (Rh) e palladio (Pd). Grazie all'azione dei diversi catalizzatori all'interno della marmitta catalitica avviene la seguente reazione:

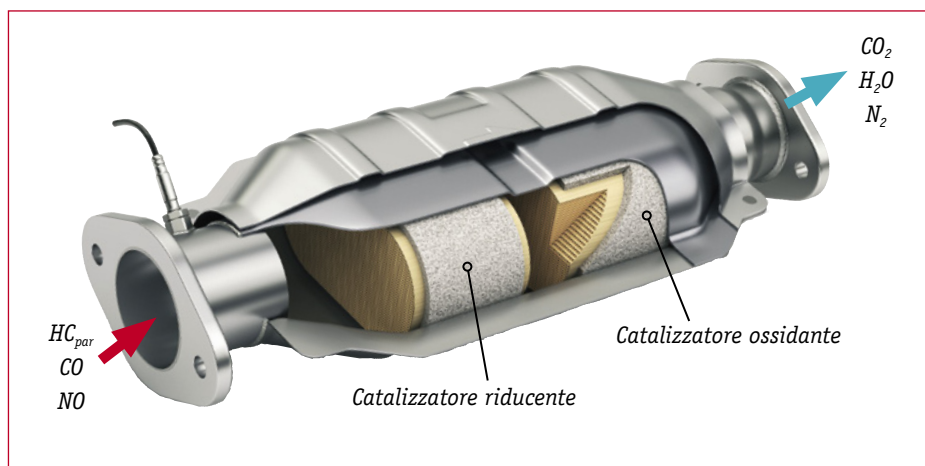


Il palladio e il platino hanno un'azione **ossidante** in quanto fanno legare atomi di ossigeno alle molecole di HC_{par} in modo da ossidarle (legandosi all'ossigeno il numero di ossidazione del carbonio aumenta). Per eliminare gli ossidi di azoto serve invece un'azione **riducente**, ossia un'azione che rimuova atomi di ossigeno da queste molecole, ecco perché si aggiunge il rodio, metallo che catalizza la seguente reazione rappresentativa della riduzione degli NO_x in azoto (l'azoto riduce il suo numero di ossidazione):



Le marmitte catalitiche sono entrate in commercio solo dopo che la **benzina verde** ha sostituito la **benzina al piombo**. Il rodio, infatti, non è utilizzabile come catalizzatore nella benzina al piombo, perché proprio la presenza del piombo (necessaria per aumentare la qualità della benzina), lo disattiva in modo irreversibile. Il piombo, oltre ad essere un veleno per il catalizzatore è anche altamente nocivo alla salute.

Dal 2002 la benzina al piombo è stata messa al bando in Europa e il piombo è stato sostituito con altri additivi, per lo più aromatici come il benzene. Il **benzene** ha, però, un effetto cancerogeno sull'uomo e le marmitte catalitiche riescono solo in parte ad ossidarle non appena esce dal motore di combustione (soprattutto quando il motore è ancora freddo). Quindi il problema degli scarichi dei veicoli di locomozione non è stato ancora risolto in via definitiva, ma è stato semplicemente aggirato, in attesa di motori più "puliti" che sfruttino fonti alternative di energia.



Schema di una marmitta catalitica: in uscita ci sono i prodotti della combustione completa. Il catalizzatore è una specie chimica che non prende parte alla reazione chimica ma che, grazie a meccanismi che portano a composti intermedi, abbassa l'energia necessaria a fare avvenire la reazione e la rende più veloce. I catalizzatori spesso sono specie molto costose, ma per fortuna non si consumano durante la reazione, rimanendo inalterati al termine di essa.