

L'AUTOMOBILE

E L'INQUINAMENTO URBANO

Auto elettriche, ibride o a idrogeno: un impegno etico e ingegneristico per le aree urbane e l'ambiente

di Francesco Forleo

LE PRIME PAROLE di un saggio scritto nel 1784 dal grande filosofo Immanuel Kant recitano che “L'Illuminismo è l'uscita dell'uomo dallo stato di minorità...”; Kant sosteneva che l'essere umano per migliorare le proprie condizioni di vita avrebbe dovuto fare affidamento all'intelligenza e allo spirito critico della ragione. Quel movimento culturale sorto in Inghilterra nel '700, ha impresso una straordinaria accelerazione ai processi di sviluppo in molti campi del

sapere, ma soprattutto nell'ambito della ricerca scientifica e della tecnica applicata. Come in tutti i processi verso un obiettivo incerto, (all'inizio non è mai chiaro se una scoperta porti al bene dell'umanità) ci sono state luci e ombre e, a fronte di grandi e innegabili risultati, vi sono state alcune invenzioni che hanno causato de-

rive problematiche con errori e conseguenze talvolta imprevedibili. Fra le invenzioni frutto dell'ingegno umano che trova le sue radici nei due secoli che ci hanno preceduto, troviamo senza dubbio l'automobile, un prodotto che sintetizza molte delle prero-

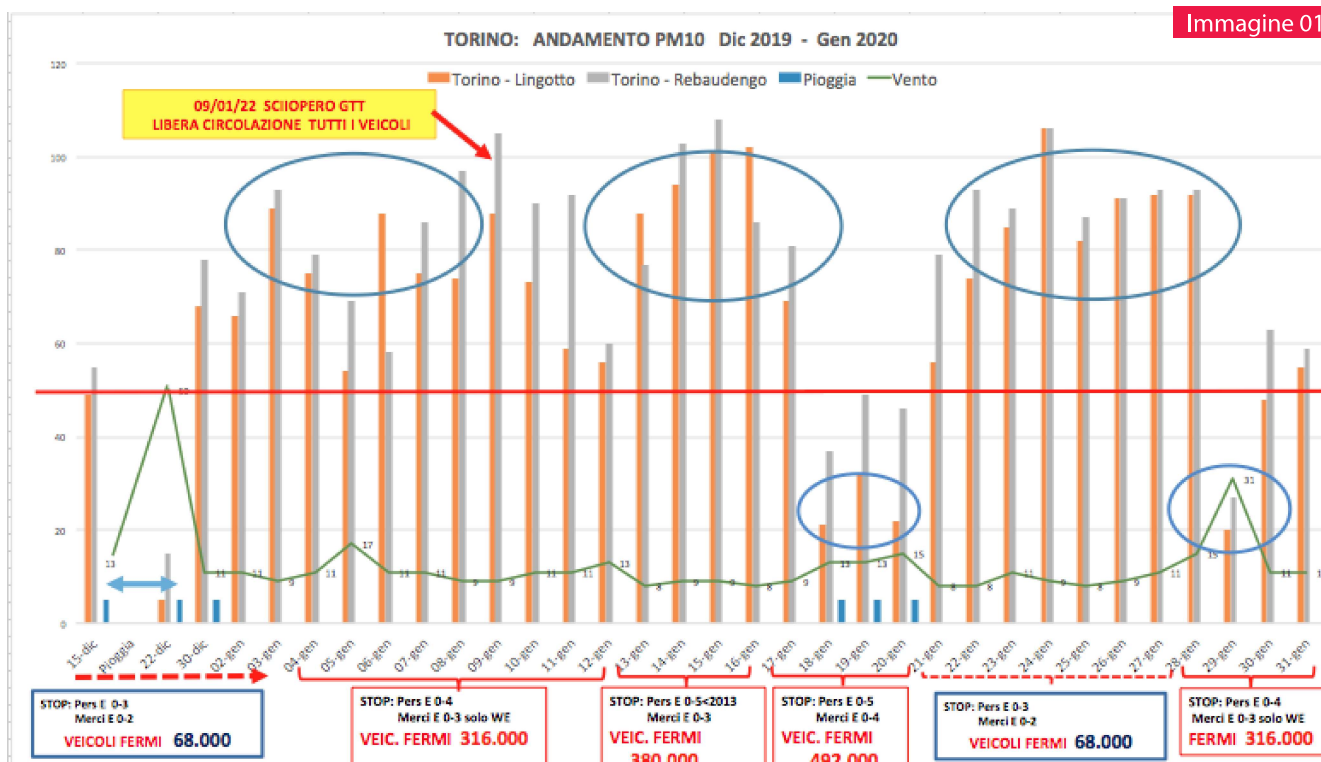
gative del progresso tecnico, scientifico e tecnologico. E' un sistema molto complesso, che l'uomo ha saputo progettare e realizzare, e i tanti vantaggi che ha portato con sé, hanno per molto tempo fatto accantonare i risvolti negativi che sono seguiti alla sua diffusione.

Fra le zone d'ombra su cui il mondo dell'automobile deve riflettere e individuare una soluzione, vi è la sovrapposizione sinergica fra le problematiche del **Global Warming** e quello dell'**inquinamento dell'aria** attribuibile al traffico veicolare. Entrambi sono fenomeni fisici di portata globale e come altri presenti sul pianeta, ne stanno modificando le condizioni per la vita biologica, tanto che la comunità scientifica ha ribadito che, per la futura sopravvivenza del pianeta, il **Global Warming** che sta influenzando l'*antropocene*, deve essere ridimensionato drasticamente.

Ma iniziamo a specificare in poche parole (e ce ne scusino i lettori) cosa intendiamo per questi due fenomeni, fra i più critici che hanno inferenza con l'automobile in quanto tale.

Con **Global Warming** (GW) si intende il riscaldamento del pianeta causato dall'aumento di densità dell'atmosfera per l'accumulo di CO₂ nella parte alta che produce 'l'effetto serra'; riguarda abbastanza uniformemente tutto il pianeta. Importante specificare che l'anidride carbonica (CO₂) non è un veleno, in natura è un gas prodotto dagli esseri animali e vegetali durante la loro vita e solo se supera determinati rapporti con l'ossigeno dell'aria respirabile, può diventare nociva¹. Oltre all'emissione biologica, la CO₂ è prodotta da attività geofisiche (es. eruzioni





vulcaniche, terremoti, etc.) e artefatti umani (es. processi produttivi, energetici, motori di vario tipo, mobilità aerea, navale, terrestre, etc.).

Con **Local Air Pollution (LP)** ci riferiamo all'inquinamento locale prodotto in prevalenza dalle attività umane e che penalizza la qualità dell'aria in certe zone del globo (non tutto il pianeta ne soffre in eguale misura). In Italia ad esempio, la Pianura Padana è una zona fra le più critiche, (la più critica in Europa) per l'inquinamento da NO_x e PM10 che insidia 'qued ora' la salute dei suoi abitanti, in particolare modo quelli dell'area Metropolitana di Torino, indicata come 'maglia nera in Italia' per questa problematica.

GLOBAL WARMING E INQUINAMENTO DELL'ARIA: DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA? SI...MA! Quindi il dualismo fra **Global Warming** e **Inquinamento** è cruciale per tutto l'ambiente. I governi dei paesi che hanno aderito ai vari COP hanno imposto a tutti i settori riguardanti le attività umane, drastiche riduzioni di CO₂ e anche il settore Automotive, che produce molta CO₂, a fronte di queste richieste deve affrontare una sfida epocale. Quindi per la riduzione di CO₂ ci sono le pianificazioni concordate a livello internazionale.

Ma nel frattempo che succede nel quotidiano, in

quelle città dove svolgiamo abitualmente la nostra attività, siano esse Torino, Milano o Colonia, Mosca o Londra, per citare alcune grandi città dove la **Local Air Pollution** condiziona significativamente la salubrità di chi ci deve vivere.

La Pianura Padana (una delle zone più critiche del pianeta per quest'aspetto), e Torino che paradossalmente è la capitale dell'automobile, sono particolarmente penalizzate per il limitato ricambio d'aria naturale. Quando la **Local Air Pollution** nel periodo invernale, supera sistematicamente le soglie di sicurezza, le amministrazioni locali, applicando la normativa vigente, Europea e Nazionale in materia di inquinamento, attuano i blocchi del traffico per le auto ritenute più inquinanti. Ma l'analisi dei risultati seguenti alla loro attuazione è disarmante (**Immagine 01**) per l'inefficacia! Dalle osservazioni si evince che è davvero il tempo di cambiare paradigma per abbattere *a priori* le emissioni nocive che sono presenti nell'aria che respiriamo, e che a nostro avviso sono il problema prioritario per salvaguardarne la salubrità.

LE RISPOSTE DELL'AUTOMOTIVE E DEI FORNITORI DI ENERGIA La sensibilità verso il problema dell'inquinamento, cruciale per la nostra salute, ha attivato,

da parte dei costruttori di veicoli e dall'Automotive in generale, molte iniziative sul piano tecnico. Ad esempio per i motori endotermici, sappiamo che le emissioni nocive dovute al traffico veicolare sono direttamente proporzionale alla quantità dei combustibili fossili bruciati.

Si è pertanto intervenuti sul rendimento dei motori endotermici⁶ riducendo i consumi: un importante passo nella giusta direzione. Tuttavia anche i sofisticati ed evoluti motori diesel e benzina, nell'attuale applicazione veicolare richiesta dal mercato (veicoli sempre più pesanti e voluminosi quindi cilindrata e potenze sempre maggiori), hanno esigenze funzionali ormai insostenibili per la configurazione geomorfologica del territorio e di molti centri urbani e pur avendo fatto passi da gigante in termini di riduzione di inquinanti, questo tipo di risposta è attualmente inadeguata alle esigenze urbane. Sul fronte dell'elettrificazione è tutta un'altra storia e si va da mild hybrid sino al 100% elettrico: un reale abbattimento delle missioni.

Con questa strategia, individuata per risolvere il problema della **Local Pollution**, stiamo assistendo ad una poderosa azione dei più grandi costruttori di autoveicoli², con investimenti ingenti fra risorse umane ed economiche. L'obiettivo finale sono le auto elettriche alimentate da energia primaria prodotta con l'idrogeno e le auto con propulsore H₂-ICE zero-emissioni *well to wheels*: qui come veicoli di massa futuribili si prevedono tempi lunghi (sono cruciali la produzione dell'idrogeno e la rete di rifornimento).

Queste sono le risposte tecniche del nostro tempo: una straordinaria e sofisticata offerta dei *carmakers* e dei loro OEM per consentire lo svecchiamento del parco circolante italiano (43 milioni di veicoli di cui gli *ecofriendly* BEV e PHEV sono nel 2019 il 3,1% e nel mondo 2.5%³) e arrivare ad un numero di veicoli elettrificati tale da abbattere significativamente l'inquinamento locale. E' un processo che è già cominciato e vedremo come si evolverà. Affinché questo disegno trovi attuazione a breve/medio termine, sono però necessarie almeno altre due macro condizioni: A) la quantità di energia elettrica prodotta dovrà essere in quantità sufficiente per permettere all'utenza di circolare liberamente a mano a mano che aumenta la richiesta; B) l'energia elettrica necessaria al punto 'A' dovrà essere prodotta senza

aumentare la quantità di CO₂ per non peggiorare il trend del **Global Warming**. La 'coperta corta' è tutt'altro che semplice da gestire perché nel nostro paese, la produzione di energia elettrica trova le sue risorse prevalentemente da combustibili fossili (carbone, petrolio e gas), una buona parte è addirittura importata (origine nucleare) dai paesi confinanti e la quota parte di energia prodotta da fonti rinnovabili, potenzialmente senza effetti collaterali in termini di CO₂, a seconda delle fonti considerate oscilla fra il 25 e il 33%. La risposta alla domanda 'come produrre la nuova eventuale richiesta di energia elettrica necessaria ad alimentare la mobilità elettrica, producendola da fonti rinnovabili?' è tutt'ora oggetto di molti studi. La consapevolezza e il senso di responsabilità ci farebbero pensare che 'La quota di veicoli elettrici immessa nel mercato e che necessitano di energia *alla spina*, dovrebbe essere calibrata in ragione della nuova quantità di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, altrimenti si aumenta inevitabilmente la

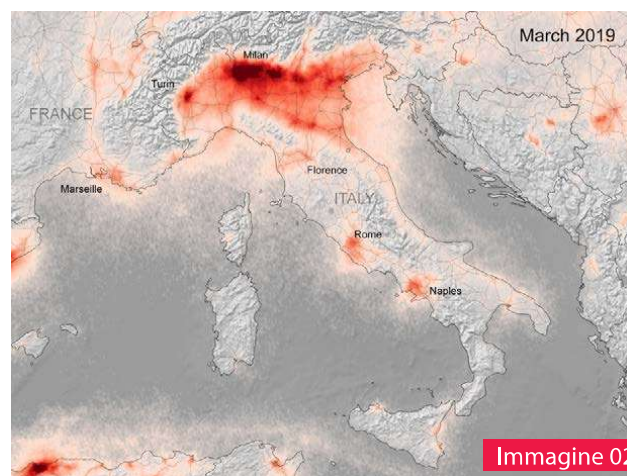


Immagine 02

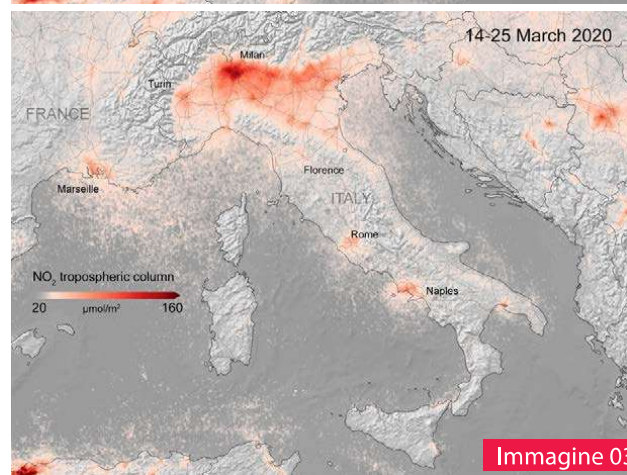


Immagine 03

CO₂ nel pianeta'. Insomma ancora 'coperta corta' e luci ed ombre su questo aspetto cruciale.

COME SE NE ESCE? A nostro avviso le strade da percorrere sono due: 1) Per la gestione dell'attuale parco veicoli, occorre rimodellare i criteri dei blocchi traffico in presenza di sforamenti dei valori di sicurezza. 2) Ripensare la mobilità urbana nel futuro prossimo, con idee innovative compatibili col territorio.

1) All'inizio del 2020, nell'area Metropolitana di Torino, con i suoi 1.600.000 veicoli, in seguito ai numerosi e ripetuti superamenti della soglia di sicurezza delle PM10, vengono attuati una serie di blocchi del traffico dei veicoli diesel⁵. Si è giunti a fermare progressivamente da Eu0 a Eu5 oltre 490.000 veicoli Diesel. Ma la fermata progressiva di un numero enorme di veicoli in base alla classe omologativa è risultata inefficace e solo con l'intervento di pioggia o vento si è osservata la riduzione delle polveri sottili nell'aria. (**Immagine 01**) La nostra tesi, analizzando i dati dei blocchi del traffico, è che a fronte degli sforamenti dei limiti di sicurezza, bisogna cambiare paradigma verso i veicoli con motorizzazione endotermica, passando dalla fermata su base *Qualitativa* (Euro3-4-5 vs Euro 6) a quella su base *Quantitativa*, fermando progressivamente i motori più grandi in quanto sono oggettivamente i più *aerovoraci*; a seguire gli altri. Perché questo cambio di paradigma? Perché il *consumo di aria* in condizioni di scarso ricambio naturale, è l'elemento nuovo da considerare per consentire la circolazione dei veicolo con motore endotermico ed è indipendente dalla classe omologativa. La conferma fisica di questa tesi, è giunta in condizioni straordinarie a seguito del *lockdown* del marzo 2020 in cui a Torino era operativo circa il 20% del parco circolante⁷, senza distinzione fra le classi. (**Immagini 02 e 03**).

2) In attesa che la mobilità elettrica, importante passo per l'abbattimento della **Local Pollution**, dimostri la sua efficacia risolvendo la tensione fra abbattimento delle emissioni e produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili nuove⁸, e i veicoli ad idrogeno siano disponibili per il secondo ciclo di rinnovo del parco circolante (ma qui parliamo di futuro anteriore), come gestire il lungo transitorio che abbiamo davanti? Una proposta per la mobilità compatibile con l'ambiente e i luoghi a forte urbanizzazione è

stata prospettata da Auto Tecnica sin dal 2019. Fa riferimento ad un veicolo prodotto sinergicamente su scala europea, economico (99,00 Euro/mese)⁹ leggero, ibrido a trazione elettrica, con un piccolo motore endotermico monoregimato (quindi a bassissima quantità di emissioni perché funziona in assenza di transitori) con funzione di *range extension* solo per ricaricare la batteria del motore elettrico. Il concetto di questo tipo di veicolo in sintesi estrema è che *ogni unità dotata di motore elettrico, deve essere in grado di prodursi l'energia elettrica per la trazione, alimentandosi con carburante preferibilmente biofuel, evitando così le ingenti perdite dovute alla produzione e trasporto di energia elettrica*¹⁰ che alimenta la rete. Fantatecnica? Forse, ma non siamo così lontani dalla realtà, in quanto, per la cronaca, abbiamo appena appreso che Mazda (forse avrà letto Auto Tecnica?)¹¹ sta studiando una soluzione di questo tipo, con motore Wankel di ultimissima generazione.

CONCLUSIONI Sappiamo che le società con centri urbani importanti devono risolvere il problema della mobilità. Fra le soluzioni che spaziano dai cicli, ai monopattini e il trasporto collettivo, crediamo che la mobilità privata, se progettata con intelligenza e uso della ragione, quindi responsabile e rispettosa dei luoghi in cui avviene, è una reale conquista per la libertà di movimento di ognuno di noi. L'automobile, era definita da Enzo Ferrari come 'una conquista per la libertà dell'uomo' e sappiamo che proprio come durante l'Illuminismo da quando l'uomo ha 'assaporato la libertà', non dovrebbe più rinunciarvi. **AT**

(francesco forleo) ✓

NOTE

1 Se si respira in un ambiente senza ricambio d'aria, dopo alcuni cicli respiratori aumenta la concentrazione di CO₂, sino a quando sostituendosi completamente all'ossigeno vengono meno le condizioni vitali; questo avviene non perché la CO₂ sia venefica, ma per la mancanza di ossigeno.

2 Lo speciale di Auto Tecnica n.462, dedicato ai veicoli elettrificati, rende un'ampia panoramica delle sofisticate e avveniristiche soluzioni proposte dai vari costruttori.

3 Fonte Anfia 2019 e McKinsey 2020

4 Fonte Ministero dello Sviluppo Economico-Analisi e statistiche 2018

5 Fonte Anfia 2019

6 L'energia meccanica è prodotta dalla combustione in funzione del rapporto stechiometrico aria/carburante.

7 Fonte Comune di Torino 2020

8 L'autorevole Centro Studi e Ricerche Punch, ha fatto uno studio in cui (vedi Fig.3 dell'articolo presente su questo numero speciale sulla mobilità elettrica) si vede che i veicoli 100% elettrici non sono così vantaggiosi rispetto a quelli ibridi per l'emissione WtW di CO₂

9 cfr. editoriale Auto Tecnica n. 453

10 Fonte Ministero dello Sviluppo Economico-Analisi e statistiche 2017

11 cfr. Auto Tecnica n. 457 per l'articolo integrale su Reburning Theory e cause dell'Inquinamento in Pianura Padana.