



L'ANALISI DELLA FONDAZIONE FILIPPO CARACCILOLO - CENTRO STUDI ACI

Le sfide della mobilità verso la neutralità carbonica

di Giuseppina Fusco (Presidente Fondazione Filippo Caracciolo)



La transizione energetica della mobilità verso la neutralità carbonica al 2050, scandita da numerose tappe intermedie (1), rappresenta una sfida complessa in cui il doveroso conseguimento degli obiettivi ambientali deve essere perseguito salvaguardando i fabbisogni del sistema economico e sociale. Agire rapidamente, ma con discernimento, sfruttando la transizione energetica per generare lavoro e sviluppo, significa riuscire ad avviare processi di decarbonizzazione contenendo i contraccolpi

Per ridurre le emissioni del settore auto occorre definire una lista delle priorità e programmare la transizione con neutralità tecnologica ed “eco-razionalità”.

economici sul comparto industriale. Obiettivo del presente articolo, tratto da un più ampio studio (2), è quello di richiamare l'attenzione sulle molteplici variabili della transizione energetica, sull'interazione delle azioni adottate, sugli effetti ambientali diretti e indiretti correlati alle diverse scelte.

EMISSIONI: DALLO SCARICO ALL'INTERO CICLO DI VITA

Le emissioni climalteranti e di altri inquinanti devono essere misurate in modo diverso in relazione alle valutazioni che devono farsi e alle politiche che si intendono adottare. Se si devono misurare gli effetti locali di interventi sul traffico, a

parità di parco circolante, è sufficiente utilizzare le emissioni connesse all'uso, dal serbatoio alla ruota (Tank To Wheel, TTW). Questa metrica è invece errata se si intendono valutare gli effetti di una modifica del parco circolante. In questo caso bisogna sommare le emissioni dovute alla produzione e al trasporto di energia (Well To Wheel, WTW), nel caso in cui si confrontino veicoli già prodotti, e le emissioni totali comprese quelle derivanti dalla produzione del veicolo (Life Cycle Assessment, LCA), nel caso in cui si confrontino



le emissioni totali di veicoli non ancora prodotti. Il punto di partenza si basa, pertanto, sulla necessità di valutare in modo corretto le emissioni, specie quelle climalteranti. Ad esempio, nel passaggio dal sistema di misurazione allo scarico a quello in LCA (con percorrenza di 150.000 km), le emissioni di un'autovettura di segmento B (city car) a benzina passano da 18 a 23 tonnellate di CO₂, quelle di un veicolo elettrico di pari gamma da 0 a 17 tonn. CO₂. Un incremento notevole dovuto alle emissioni prodotte nella fase di generazione dell'energia elettrica, nel suo trasporto e nella costruzione dei veicoli. In altri termini se, tenendo conto delle sole emissioni allo scarico, il confronto sembra essere fra un veicolo emissivo e uno a zero emissioni, con il più accurato sistema di misurazione nell'intero «ciclo di vita», il confronto sarà tra veicoli con differenti livelli emissivi. Differenze che, come si vedrà, sono ulteriormente ridotte nel raffronto fra veicoli elettrici e modelli ibridi e a metano. Come è noto, i target europei e gli attuali piani di sostituzione incentivata dell'auto si fondano sulla sola valutazione delle emissioni allo scarico (TTW). In questo articolo mostreremo l'importanza di adeguare i criteri di valutazione ad approcci che prendano in considerazione un maggior numero di variabili.

IMPATTO EMISSIVO PER CILINDRATA E SEGMENTO

Le ricerche tradizionali misurano le emissioni dei diversi sistemi di alimentazione, comparando veicoli di pari gamma con analoghe caratteristiche di peso, potenza, sagoma. Nel nostro studio si è superato questo approccio, nella consapevolezza che le differenze emissive fra veicoli

Tabella 1 - Emissioni CO₂ nell'intero ciclo di vita: auto Euro 6, BEF e idrogeno per alimentazione e segmento

	Emissioni in fase di uso (kg/km)	Emissioni in fase di produzione del veicolo (kg)	Emissioni del vettore energetico (kg/km)	Emissioni totali a 75.000 km (kg)	Emissioni totali a 150.000 km (kg)	Prezzo di listino del veicolo (euro)
Utilitarie						
Benzina	0,124	4.103	0,023	15.165	26.227	16.300
Metano	0,103	4.103	0,018	13.148	22.194	17.000
Ibrida HEV	0,113	4.103	0,017	13.809	23.515	19.000
BEV	-	8.206	0,053	12.217	16.228	31.400
Intermedie						
Benzina	0,140	4.600	0,023	16.862	29.124	26.000
Metano	0,106	4.600	0,018	13.876	23.153	32.500
Ibrida HEV	0,125	4.600	0,017	15.262	25.925	29.400
Ibrida PHEV	0,035	6.072	0,040	11.713	17.354	37.700
BEV	-	9.200	0,059	13.629	18.058	41.600
Alta gamma						
Benzina	0,187	5.100	0,023	20.887	36.674	42.200
Metano	0,107	5.100	0,018	14.464	23.828	48.000
Ibrida HEV	0,140	5.100	0,017	16.869	28.637	60.400
Ibrida PHEV	0,05	6.732	0,049	14.220	21.708	71.500
BEV	-	10.200	0,073	15.687	21.174	74.000
Idrogeno (*)	-	5.610	0,169	17.802	30.503	66.000

(*) Le emissioni dell'idrogeno sono calcolate basandosi su idrogeno ottenuto da processi elettrolitici con energia ricavata dalla rete assumendo il mix energetico italiano.

Fonte: elaborazioni Fondazione Caracciolo.

di alta e bassa gamma offrono importanti informazioni nella comparazione tra veicoli di alimentazioni diverse. Un veicolo elettrico a batteria (BEV) di alta gamma, che nel panorama legislativo attuale beneficia dei maggiori incentivi, presenta emissioni prossime a quelle di un modello ibrido o a metano di dimensioni più contenute (Tab. 1), che gode di incentivi molto più ridotti.

MATURITÀ TECNOLOGICA E TEMPISTICA INCENTIVI

Altro aspetto interessante riguarda la tempistica dei piani incentivanti. Una maggiore e più rapida penetrazione di veicoli elettrici o a idrogeno non può essere ottenuta soltanto attraverso misure di sostegno all'acquisto (3). Il numero di auto elettriche vendute nel 2020 (1.916) e nel 2021 (3.740) segnala una crescita determinata non solo dagli incentivi, pressoché identici nei periodi analizzati, ma presumibilmente

anche dall'ampliamento di un'offerta che nell'ultimo biennio ha immesso sul mercato vetture con autonomie rinnovate e prezzi di acquisto più accessibili. Fino a pochi anni fa, infatti, il costo di una batteria di un veicolo elettrico superava i 500 dollari per kWh. Negli anni si è ridotto sensibilmente, scendendo sotto i 150 dollari per kWh con modelli elettrici sempre più competitivi sotto il profilo del costo di acquisto e dell'incrementata autonomia. Il recente incremento delle vendite di veicoli elettrici, con incentivi invariati, spiega bene come una delle variabili più significative nel loro sviluppo sia rappresentata dal raggiungimento della soglia di maturità tecnologica che, in molti casi, si manifesta in minori costi e minori prezzi di vendita nel confronto con modelli termici. Per la prima volta, un modello di auto elettrica di segmento medio alto, con prezzi di listino (italiano) compresi fra i 49.900 e i 71.870 euro, è stato

il più venduto in Europa nel mese di settembre 2021. Se questo processo si consoliderà, si può ritenere che la distanza nei prezzi di listino fra modelli termici ed elettrici possa ridursi, nel prossimo triennio, del 50%. In questa prospettiva, si può ritenere che misure di incentivazione di importo analogo a quello stanziato negli ultimi 24 mesi possano in futuro sortire effetti molto più consistenti.

IL NODO GORDIANO DELLE RICARICHE

Altro tassello fondamentale riguarda l'adeguatezza della rete di ricariche pubbliche. Se la curva di diffusione dei veicoli elettrici vedrà, come prevedibile, una crescita progressiva, i programmi di installazione delle colonnine di ricarica dovranno riuscire a seguirne l'andamento. Un sistema basato in prevalenza su colonnine di ricarica «lente» con potenza inferiore a 22 kW, quale è allo stato attuale, e



costi legati alla quantità di energia incamerata, rischia di trasformarsi in parcheggi prolungati, difficilmente conciliabili con una prospettiva di diffusione di veicoli elettrici su larga scala. Fino a pochi anni fa, i limiti tecnologici delle batterie non consentivano per la maggior parte dei veicoli ricariche veloci; oggi questo problema appare in larga parte superato. Con la domanda di stazioni di ricarica elettrica in aumento, è opportuno far sì che le stazioni di ricarica pubbliche siano occupate per il tempo strettamente necessario con modalità operative simili a quelle di una stazione di rifornimento tradizionale. L'esperienza di altri paesi con maggiore diffusione di veicoli elettrici ha dimostrato come soluzioni tariffarie basate su tempi di ricarica e stazioni di rifornimento con colonnine di potenza superiore ai 50 kW (con eventuali sistemi di accumulo a monte, finalizzati a ridurre il rischio di picco energetico sulla rete) appaiano una valida soluzione per consentire rifornimenti su larga scala e per avviare

processi di stabilizzazione del sistema energetico. Non esiste ovviamente una potenza di ricarica ideale, ma soluzioni diverse che devono rispondere alle varie esigenze. Lungo gli assi della viabilità principale è importante poter assicurare sistemi di ricarica ultrarapidi, mentre nei grandi centri commerciali, nei luoghi di lavoro o nei parcheggi di interscambio servono soluzioni di media potenza, per offrire l'accesso all'auto elettrica anche a quanti non possono rifornire il veicolo presso la propria abitazione. È evidente che l'insufficienza di ricariche su strada e nelle principali arterie stradali di collegamento rischia di frenare la diffusione di autovetture elettriche, molto più di altri aspetti, in modo particolare nelle grandi città, dove un'elevata percentuale di utenti è sprovvista di parcheggi privati o box auto.

DECARBONIZZAZIONE DELLE FONTI ENERGETICHE

La diffusione di una rete di ricarica deve essere accompagnata dalla ulteriore penetrazione della produzione

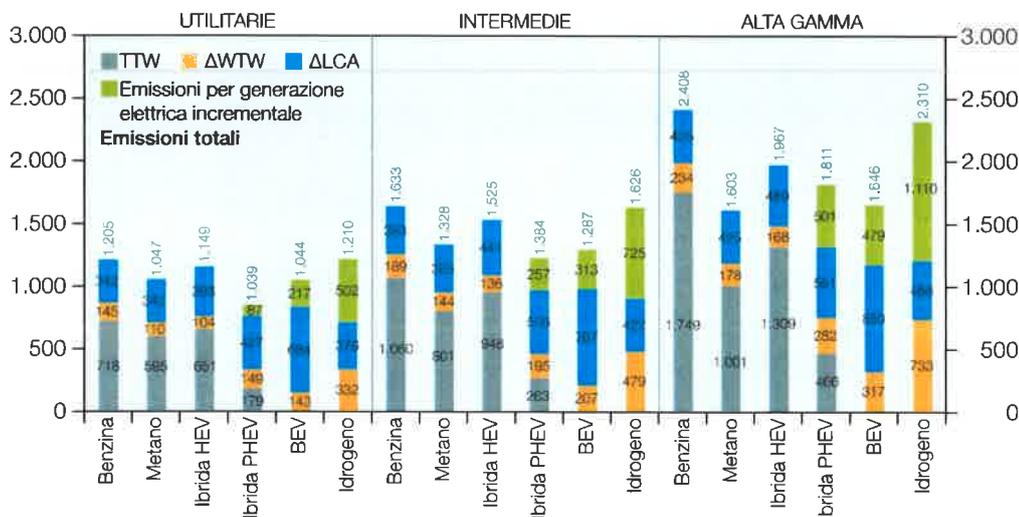
elettrica da fonti rinnovabili (FER), che nel 2020 hanno raggiunto nel nostro Paese una potenza installata di circa 65 GW, fornendo il 39% del totale dell'energia elettrica prodotta. Negli ultimi dieci anni, dopo il picco di crescita registrato nel 2011-2012, l'Italia ha visto un incremento di gran lunga inferiore, sotto a 1 GW annuo (4). Per raggiungere gli obiettivi previsti dal PNIEC, da qui al 2030 dovrebbero essere installati quasi 7 GW ogni anno. Per incrementare le FER, l'Europa e l'Italia, anche con il recente PNIEC e PNRR (5), hanno promosso misure diversificate a loro supporto, tra cui le comunità energetiche di autoconsumo e di autoproduzione (6). A titolo di esempio, la ricarica domestica di veicoli con energia rinnovabile autoprodotta consente un abbattimento delle emissioni in fase d'uso dell'82%. L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico di medie dimensioni (3 kW) in una zona di medio irraggiamento consente la produzione giornaliera di circa 13 kWh, valore

assolutamente superiore rispetto al fabbisogno medio potenziale di un'autovettura, pari a 3,7 kWh (si è stimata una percorrenza annua di 8.500 km e un consumo km di 160 Wh). Da qui l'esistenza di un surplus di energia, a zero (o quasi) emissioni, utilizzabile per altri impieghi anche attraverso l'immissione in rete.

INCENTIVI: ACCESSIBILITÀ E SPEREQUAZIONI SOCIALI

Tornando sul tema della diffusione dell'auto elettrica, altro capitolo di grande importanza è quello dell'accessibilità degli incentivi. I veicoli elettrici hanno beneficiato di rilevanti piani di incentivo all'acquisto (fino a 16.000 euro, in caso di cumulo fra incentivi regionali e statali), che si indirizzano verso una fascia benestante di consumatori. Il prezzo medio di listino di un veicolo BEV è di 36.028 euro (valore ottenuto sui 5 modelli più venduti nel primo semestre 2021), quello di un ibrido plug-in (PHEV) è ancora più alto, pari a 44.648 euro. La valutazione sull'efficacia degli incentivi sinora adottati ha dimostrato forti correlazioni fra reddito ed efficacia delle misure incentivanti. Le regioni a più alto reddito pro capite (>30.000 euro) presentano una percentuale di veicoli elettrici a batteria quattro volte più elevata rispetto a quella presente nelle regioni con reddito pro capite inferiore a 25.000 euro. Così come, in parallelo, le regioni con PIL pro capite più basso hanno anche percentuali di Euro 6 sul totale del proprio parco che non superano il 20% (molto più basso della media italiana, pari al 26%). Il Mezzogiorno conta in media meno del 16% di auto Euro 6. Paradossalmente, una quota importante dei proventi dello Stato deriva dall'accisa sui carburanti corrisposta da chi

Figura 1 - Emissioni annue per alimentazione e gamma (kg CO₂ / anno) ⁽¹⁾



(1) km medio 8.500, vita del veicolo 12 anni.

Fonte: Fondazione Caracciolo (2021).

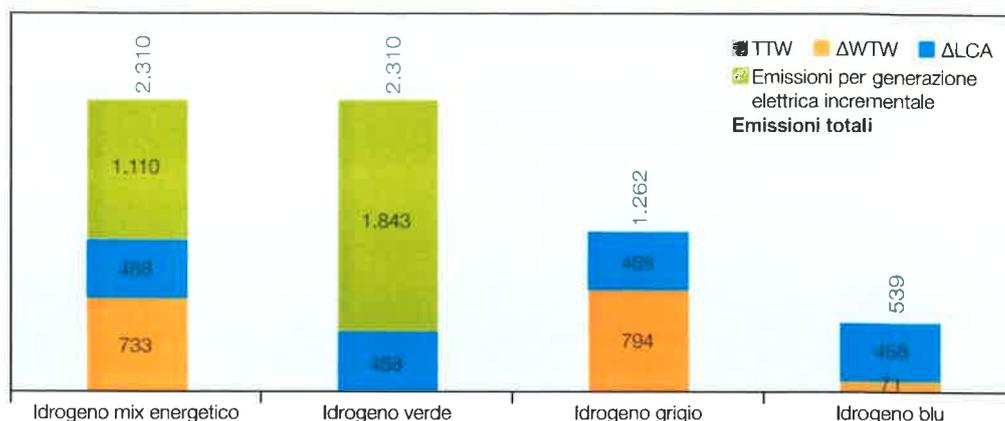


non è in grado di acquistare un veicolo elettrico. Nell'erogazione degli incentivi, sembrerebbe quindi doveroso dare priorità alle categorie con minore capacità di acquisto e alle tipologie di veicoli acquistabili. La criticità maggiore nella lotta alle emissioni nocive è legata all'età media di un parco in cui oltre il 20% dei veicoli ha più di 20 anni e oltre il 60% ne ha più di 10. Veicoli che appartengono a persone con reddito pro capite basso. Una soluzione potrebbe consistere nell'incentivare l'acquisto di modelli usati Euro 4 e 5, con contestuale rottamazione di veicoli più vecchi. A fronte di un modesto impegno economico (un modello Euro 5, ad esempio, presenta prezzi di acquisto nella maggioranza dei casi inferiori ai 5.000 euro) si avrebbero notevoli benefici ambientali.

EMISSIONI DIRETTE E INDIRETTE

La linea rossa dei piani incentivanti tracciata guardando le sole emissioni allo scarico è stata importante per promuovere il progresso tecnologico dell'industria automobilistica, ma appare polarizzata verso le classi più abbienti e in definitiva non decisiva ai fini del raggiungimento di significativi target di riduzione delle emissioni. Il punto di maggiore fragilità delle valutazioni è stato quello di analizzare solo la coda del processo emissivo, trascurando quanto avviene a monte nella generazione dei fattori energetici e nella produzione del veicolo. Anche nei programmi più virtuosi è dato per scontato che al 2030 una quota importante della generazione elettrica derivi da fonti fossili. Per questo, lo studio ha dovuto assumere che l'energia incrementale derivante dalla nuova domanda di veicoli elettrici debba essere

Figura 2 - Emissioni di un'auto di alta gamma ad idrogeno prodotto in diverse modalità (kg CO₂ / anno)

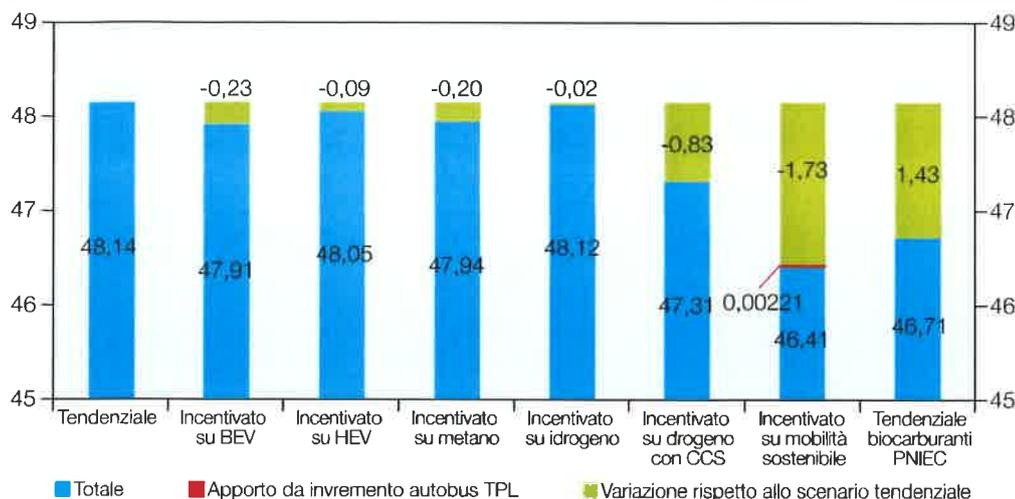


Fonte: Fondazione Caracciolo (2021).

soddisfatta anche da fonti fossili, specie metano. Nella valutazione dell'impatto emissivo dei diversi veicoli si è provato a stimare anche questa componente emissiva aggiuntiva al 2030. Ne è emersa una fotografia di sintesi molto lontana dalle istantanee scattate sulle emissioni in fase d'uso. In particolare, i risultati riportati in Fig. 1 sono il frutto della somma delle emissioni generate nella fase d'uso del veicolo (TTW), di quelle derivanti dalla produzione dei vettori energetici (Δ WTW), di quelle prodotte in fase di costruzione (Δ LCA), nonché della quota emissiva incrementale correlata al maggior consumo di energia fossile. Da ciò si evince che i benefici emissivi attesi dalla diffusione delle auto elettriche risultano ridimensionati. Guardando i dati relativi al segmento medio e alto, i modelli a metano presentano emissioni di CO₂ inferiori a quelli dei BEV. Con questo sistema di calcolo, l'idrogeno (7) presenta livelli emissivi pari a quelli prodotti dai modelli termici (diesel e benzina) e superiori a quello degli altri sistemi di alimentazione. Questo fenomeno è principalmente legato ai limiti tecnologici di resa ancora

oggi esistenti nei processi di trasformazione energetica (da energia a idrogeno tramite elettrolisi e da idrogeno a energia attraverso celle a combustibile). Nel caso dell'idrogeno, ovviamente molto dipende dalla modalità di produzione utilizzata. Le «sfumature cromatiche» dell'idrogeno (grigio, blu, verde), oltre ad indicare le modalità di generazione, esprimono anche valori emissivi differenti. La Figura 2 riporta le emissioni annuali incrementali di CO₂ derivanti dall'utilizzo di un veicolo elettrico di alta gamma alimentato con idrogeno prodotto attraverso sistemi diversi. Il valore riportato nella prima colonna coincide con quello di Fig. 1 e simula l'ipotesi di emissioni derivanti da idrogeno prodotto da elettrolisi dell'acqua con energia attinta dalla rete. Le altre ipotesi stimano le emissioni derivanti dall'utilizzo di idrogeno verde (prodotto esclusivamente da fonti rinnovabili), grigio (ricavato da metano con processi di steam reforming), blu (ricavato dal metano con steam reforming, cattura e stoccaggio della CO₂). In tutte e quattro le ipotesi analizzate, le emissioni allo scarico sono inesistenti, così come sono invariate le

emissioni prodotte nella fase di costruzione del veicolo. Quello che cambia (e non di poco) sono le emissioni derivanti dalla generazione dei vettori energetici, nonché quelli legati all'alterazione del mix energetico correlato all'incremento della domanda di energia. Nel quarto e ultimo caso è simulato l'impiego di idrogeno blu (ricavato dal metano con steam reforming, cattura e stoccaggio della CO₂). Si tratta di una simulazione che poggia su una tecnologia ancora sperimentale, nella quale le emissioni di CO₂ appaiono estremamente contenute. Guardando alle sole emissioni in fase d'uso (WTW), il risparmio emissivo è superiore al 95% rispetto a un modello a idrogeno prodotto con elettrolisi e del 90% rispetto a un modello elettrico a batteria. L'idrogeno blu rappresenta una delle frontiere tecnologiche più interessanti, ma il suo sviluppo è ancora a uno stadio embrionale e non sono ancora del tutto consolidati i benefici. Le analisi effettuate a livello di singolo modello sono state proiettate sull'intero parco circolante, prendendo a riferimento le previsioni al 2030 contenute nel PNIEC (8). In particolare, sono state stimate le emissioni in uno

Figura 3 - Emissioni totali circolante 2030: scenario tendenziale e incentivati (mil. tonn. CO₂)

Fonte: Fondazione Caracciolo (2021).

scenario tendenziale basato sulle previsioni energetiche contenute nella SEN (9). Il valore complessivo ottenuto ci porta a ritenere che le emissioni prodotte dall'intero parco circolante al 2030 saranno pari a 48,43 mil. tonn. CO₂. Lo scenario tendenziale è stato poi messo a confronto con sette ipotesi alternative di intervento (Fig. 3).

Le prime cinque, costruite secondo i criteri analizzati nelle Figg. 1 e 2, si fondano su soluzioni diverse basate su politiche di ulteriore sostituzione incentivata di 800.000 veicoli termici con altrettanti veicoli rispettivamente elettrici, ibridi, a metano, alimentati con idrogeno prodotto da elettrolisi e, infine, veicoli ad idrogeno prodotto con steam reforming e cattura della CO₂. Il sesto scenario di intervento valuta le emissioni virtuali evitate attraverso il contenimento della necessità di spostamento e misure di promozione del trasporto collettivo e della mobilità dolce, che consentano la dismissione di 800.000 autovetture private. Il settimo e ultimo scenario stima il potenziale benefico

emissivo derivante da una maggiore penetrazione dei biocarburanti, che passano dal 16% (percentuale costruita sulla RED II) al 22% (percentuale costruita in funzione del dibattito di revisione normativa). Nell'ipotesi di sviluppo delle auto elettriche, realizzato con un incremento del 20% della flotta BEV (800.000 autovetture), in sostituzione di un pari numero di modelli termici, il vantaggio emissivo realizzabile al 2030 è pari a -0,23 mil. tonn. CO₂, un valore in linea con i risultati conseguibili attraverso analoghe politiche di incentivazione del metano. Sempre modesto perché inferiore a 0,1 mil. tonn. CO₂ è il risultato che potrebbe essere ottenuto puntando sui veicoli ibridi e ancora di più quello ottenibile attraverso la promozione di veicoli a idrogeno (ricavato da processi elettrolitici). Una soluzione che si dimostra realmente interessante nella battaglia per la riduzione delle emissioni è quella derivante da politiche per la riduzione degli spostamenti e la mobilità sostenibile. Più nello specifico, l'effetto

derivante dagli interventi per il contenimento degli spostamenti (digitalizzazione di servizi pubblici e privati, decentramento degli uffici, diffusione di spazi di coworking, etc.) e lo sviluppo della mobilità sostenibile (da un lato, con misure di contenimento della domanda e, dall'altro, con interventi finalizzati alla promozione del TPL anche con forme a chiamata, di sostegno allo sharing e alla mobilità dolce), potrebbe consentire una riduzione delle emissioni di 1,7 mil. tonn. CO₂. Altrettanto interessanti appaiono, inoltre, le misure tese a favorire una maggiore miscelazione dei biocarburanti. Significativo è, infatti, il valore che potrebbe essere ottenuto aumentando la percentuale di biocarburanti. Considerati i tempi della transizione ecologica, appare verosimile che al 2030 l'incidenza dei modelli termici sarà ancora prevalente, con percentuali di diffusione superiori al 70%. In questa prospettiva, lo sviluppo dei biocarburanti appare una soluzione da sostenere per i suoi benefici ambientali oltre che per le potenziali ricadute economiche e sociali.

CONCLUSIONI

Nella lotta alla riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti è essenziale definire una lista delle priorità che non sottovaluti i contraccolpi economici e sociali, né prescinda dalle inerzie di un sistema produttivo che, per oltre un secolo, ha fondato le leve del proprio sviluppo sulle fonti fossili. È fondamentale pianificare il cambiamento tenendo distinti gli strumenti dagli obiettivi, dando applicazione concreta al principio di neutralità tecnologica e di eco-rasionalità.

L'obiettivo è la massima riduzione delle emissioni nel minor tempo possibile, attraverso l'ottimizzazione degli investimenti e della semplificazione normativa verso tutte le tecnologie abilitanti. Un obiettivo che dovrà essere raggiunto tenendo conto di ogni fase del processo emissivo, secondo un approccio che valuti le emissioni nell'intero ciclo di vita del veicolo. Seguendo l'approccio per priorità, una delle più rilevanti appare il miglioramento del mix energetico. I vantaggi emissivi dell'auto elettrica possono realizzarsi solo nel momento in cui la domanda incrementale di energia sarà soddisfatta in modo pressoché esclusivo dall'impiego di fonti rinnovabili. Si tratta di ipotesi che, anche guardando ai programmi più sfidanti dei paesi più virtuosi, si verificherà ben oltre il 2030. Fino ad allora, è necessario non sottovalutare le diverse alternative, anche in virtù del fatto che al 2030 almeno il 70% del parco sarà ancora costituito da veicoli endotermici. È verosimile che la soluzione debba passare per un mix di interventi e, tra questi, un ruolo fondamentale, in ottica di economia circolare



e di decarbonizzazione dei trasporti, giocano sicuramente i biocarburanti. Discorso a parte è quello dei rischi e opportunità dell'idrogeno. I rischi sono analoghi a quelli derivanti dall'aumento dei veicoli BEV col pericolo di un'impennata dei consumi energetici nei processi di produzione del vettore energetico (in particolare in quelli elettrolitici) e, di riflesso, il rallentamento del processo di riduzione delle fonti fossili. Le opportunità riguardano invece l'impiego dell'idrogeno grigio (ricavato dal metano con steam reforming) e l'idrogeno blu, che prevede anche la cattura e stoccaggio della CO₂. Una questione fondamentale è quella di calibrare in modo oculato gli investimenti per

il rinnovo del parco. Nello studio sono stati condotti diversi approfondimenti relativi al tema della maturità tecnologica dei veicoli in cui si è evidenziato il grande potenziale dei BEV, legato all'efficienza dei motori elettrici e ai progressi nelle batterie. Partendo dal presupposto che gli incentivi all'acquisto servono a coprire la distanza di prezzo fra modelli, si può ritenere che, spostando gli incentivi di un solo biennio, si possano ottenere target di elettrificazione del parco analoghi se non maggiori di quelli attuali a fronte di stanziamenti pubblici dimezzati. Alle valutazioni sulla maturità tecnologica si aggiungono poi quelle sulle classi di reddito. L'analisi sulla distribuzione

territoriale degli incentivi e sulla penetrazione dei modelli di ultima generazione BEV o endotermici e alla correlazione con il prodotto interno lordo regionale mette in evidenza il rischio di porre in essere politiche elitarie riservate alle aree più ricche del Paese. Le regioni a più alto reddito pro capite (>30.000 euro) presentano una percentuale di veicoli elettrici a batteria quattro volte più elevata rispetto a quella esistente nelle regioni con reddito pro capite inferiore a 25.000 euro. Nell'erogazione degli incentivi, sembra doveroso dare, pertanto, priorità alle categorie meno abbienti con strumenti molteplici legati alle tipologie di veicoli acquistabili, anche usati, o al reddito dei possibili acquirenti. Un'idea illuminata

della sostenibilità non può prescindere dalle valutazioni di equità. Infine, lo studio mostra come la vera leva alla riduzione delle emissioni nocive e climalteranti sia rintracciabile in una combinazione di azioni tese, da un lato, a ridurre complessivamente gli spostamenti (smart working, digitalizzazione dei servizi), e, dall'altro, a favorire una maggiore intermodalità, con interventi di promozione e sviluppo del trasporto pubblico, collettivo e condiviso (sharing), sempre più green, oltre che della mobilità dolce.

Articolo pubblicato sulla rivista "ENERGIA" n. 1 marzo 2022

www.rivistaenergia.it/2022/03/1-2022

NOTE

1. L'Agenda 2030, sottoscritta nel 2015 dai paesi membri dell'ONU, dedica numerosi capitoli ai processi di transizione energetica. Fra i più pertinenti meritano di essere ricordati gli obiettivi n. 7 (Affordable and clean energy), n. 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), n. 11 (Sustainable Cities and Communities) e n. 13 (Climate Action).
2. Fondazione Caracciolo (2021), Per una transizione ecorazionale della mobilità automobilistica italiana, novembre.
3. In prima battuta, a marzo del 2019, e successivamente con il «Decreto Rilancio» nell'agosto del 2020 (D.L. 14 agosto 2020, n. 104), è stato predisposto un rilevante piano di incentivi per il sostegno all'acquisto dell'auto elettrica.
4. GSE (2019), Rapporto Statistico FER.
5. Missione 2 (M2) – Rivoluzione verde e transizione ecologica.
6. Comunità «attive nell'ambito della generazione, dell'approvvigionamento, della distribuzione, dell'accumulo, della condivisione, della vendita di energia elettrica e della fornitura di servizi energetici, ivi inclusi i servizi di efficienza energetica e di ricarica dei veicoli elettrici», cfr. MI-SE, MATT, MIT (2019), Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, dicembre, p. 23.
7. Per valutare il possibile impatto dell'idrogeno sui consumi energetici, le emissioni tengono conto di una generazione dell'idrogeno da elettrolisi dell'acqua con energia elettrica proveniente dalla rete. Gli esercizi relativi all'impiego dell'idrogeno per veicoli di categoria intermedia e utilitaria hanno una funzione meramente esplicativa, in quanto la natura della tecnologia fa pensare a un più probabile impiego per veicoli pesanti e di alta gamma.
8. Nello scenario tendenziale sono considerate le previsioni contenute nel PNIEC di diffusione delle auto elettriche e ibride che indicano al 2030 una presenza in circolazione di 4 milioni di BEV e 2 milioni di auto ibride.
9. Si è stimato un mix energetico prodotto per il 60% da fonti rinnovabili e per il 40% da metano.



Giuseppina Fusco, Presidente della Fondazione Filippo Caracciolo