

ACCENDIAMO LA MOBILITÀ ELETTRICA PER NON SPEGNERE IL PIANETA

Guida pratica per il consumatore

Volume 1

MOTORI A CONFRONTO

I VEICOLI ELETTRICI SONO MIGLIORI



Guida realizzata e stampata da
Adiconsum FVG a Giugno 2019
I edizione

ACCENDIAMO LA MOBILITÀ ELETTRICA PER NON SPEGNERE IL PIANETA

La guida pratica per il consumatore

Volume 1



ADICONSUM
FRIULI VENEZIA GIULIA
Associazione Difesa
Consumatori e Ambiente
promossa dalla CISL

Testi a cura del:

Ufficio studi, ricerca e innovazione di Adiconsum

La guida è stata realizzata con i fondi della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia L. R. 16 2004 - Programma 2017



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

SOMMARIO

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUZIONE | 5 |
| PREFAZIONE | 6 |
| MOTORI A CONFRONTO | 8 |
| 1 - EMERGENZA INQUINAMENTO PRIMA DI TUTTO | 8 |
| 2 - MOBILITÀ SOSTENIBILE NON È SOLO MOBILITÀ ELETTRICA. | 12 |
| 3 - VEICOLI A BENZINA E DIESEL | 14 |
| 4 - VEICOLI A METANO E GPL | 15 |
| 5 - VEICOLO IBRIDI (FULL HYBRID) | 17 |
| 6 - VEICOLI IBRIDI PLUG-IN (PHEV) | 19 |
| 7 - IL MOTORE ELETTRICO SENZA EMISSIONI È VERAMENTE "GREEN" | 20 |
| 8 - IL MOTORE ELETTRICO È MEGLIO DI QUELLO TERMICO | 22 |
| 9 - L'USO DEI VEICOLI CON MOTORE ELETTRICO (BEV) È UN VANTAGGIO PER L'AMBIENTE | 28 |
| PAROLE DELLA MOBILITÀ ELETTRICA | 31 |
| RIFERIMENTI NORMATIVI | 35 |



Introduzione

Adiconsum Friuli Venezia Giulia, da anni è impegnata con i suoi operatori sul territorio per sensibilizzare i cittadini sul rispetto dell'ambiente.

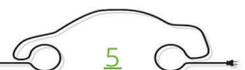
A maggior ragione, i campanelli d'allarme che suonano in continuazione martoriando il nostro fragile territorio (Friuli Venezia Giulia compreso), devono impegnarci ad avere più rispetto per il pianeta nel quale viviamo con l'obiettivo di non lasciare, alle nuove generazioni, in eredità solo macerie.

C'è bisogno di una autentica rivoluzione nei comportamenti che può essere agevolata puntando su nuove tecnologie maggiormente eco-compatibili. Naturalmente queste scelte necessitano di una strategia globale perché hanno dei costi economici non indifferenti.

Fondamentale è necessario, inoltre, acquisire maggior consapevolezza relativamente ai rischi che si corrono se non saranno attuate scelte innovative, che consentano di abbandonare il fossile. Tra queste una filosofia diversa sulla mobilità è parte integrante.

Da anni ormai si parla di mobilità elettrica. La guida che presentiamo, realizzata dall'Ufficio studi, ricerche e innovazioni Adiconsum, in collaborazione con Mauro Vergari, esperto Adiconsum e Nunzio Muratore, esperto in strategia energetica e collaboratore di Motus-E, nell'ambito di un progetto finanziato dalla Regione FVG, ha lo scopo di approfondire ulteriormente questi temi proseguendo il cammino intrapreso, al fine di rendere cittadini e consumatori sempre più edotti al fine di consentire loro scelte adeguatamente ponderate, considerati i costi ancora alti che propone il mercato in tema di mobilità elettrica, però calmierati degli incentivi.

Giuseppe De Martino
Presidente
Adiconsum Friuli Venezia Giulia



Prefazione

Mentre scrivevo il testo di questa guida in collaborazione con il Dott. Nunzio Muratore di Motus-E, mi sono posto alcuni obiettivi. Il primo è quello di dare a chi legge le chiavi di lettura per comprendere quali sono le vere e le false informazioni riferite alla mobilità elettrica. Con Adiconsum abbiamo a cuore solo il consumatore e i suoi diritti, senza prendere le parti di qualcuno ma solo proponendo ciò che salvaguarda il cittadino.

La sostenibilità intesa come tutela dell'ambiente, del lavoro e del territorio, ormai non è una moda ma l'unico modo corretto per approcciarsi al consumo e anche la mobilità deve, di conseguenza, trasformarsi.

Altro obiettivo di questa guida, nonostante si tratta di innovazione, è quello di utilizzare un linguaggio il più possibile semplice, senza entrare troppo nei tecnicismi ma con l'obiettivo di suscitare interesse per ulteriori approfondimenti e soprattutto modificare le abitudini.

L'obiettivo più grande però è quello di indirizzare il lettore verso l'acquisto di un veicolo elettrico, sia per spostamento personale, per un due ruote o per una nuova auto. Grazie agli incentivi statali e regionali ora è tutti possono acquistare un'auto elettrica (da 11.000 euro in su) in base alle proprie possibilità.

In questa guida, divisa in 2 volumi, non troverete solo una serie di informazioni messe in buon ordine ma troverete anche la testimonianza di quanto descritto perché provato ogni giorno visto che da 5 anni guido costantemente un'auto elettrica con piena soddisfazione.

Leggendo comprenderete che la mobilità elettrica deve essere aiutata dalle Istituzioni, soprattutto durante questo periodo di transizione, perché necessità di servizi collaterali fondamentali, come per esempio la rete di ricarica, ma deve anche essere spinta dal basso, cioè dai cittadini che decidono di cambiare stile di vita per difendere il pianeta e la propria salute, senza attendere perché la mobilità elettrica è già ora.

Buona lettura!

Mauro Vergari

Responsabile ufficio studi, ricerche e innovazioni di Adiconsum Nazionale



MOTORI A CONFRONTO

1 - Emergenza inquinamento prima di tutto



Prima di cominciare a scrivere di mobilità elettrica e spiegarne i vantaggi è indispensabile porre l'attenzione sulla preoccupante situazione ambientale del nostro pianeta e delle nostre città. Leggendo, scoprirete che guidare elettrico è un'esperienza, comunque valida e innovativa, ma è innegabile che tutto l'interesse verso questa nuova mobilità scaturisce dall'emergenza climatica, e dal conseguente inquinamento atmosferico, che ci costringe tutti a muoverci nel rispetto della **SOSTENIBILITA'**.

Ormai sono evidenti a tutti le gravi alterazioni climatiche presenti nel nostro pianeta.

L'UNFCCC (Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite) definisce il cambiamento climatico come *“un cambiamento del clima che sia **attribuibile, direttamente o indirettamente, ad attività umane** che alterino la composizione dell'atmosfera planetaria e che si sommino alla naturale variabilità climatica osservata su intervalli di tempo analoghi”*.

L'uomo, quindi con le sue quotidiane azioni, influisce all'alterazione del clima e sulla variazione della temperatura terrestre attraverso **la combustione di combustibili fossili** (traffico veicolare, riscaldamento domestico, veicoli off road, ecc.) **la deforestazione, l'allevamento del bestiame, l'agricoltura e l'industria**.

Le temperature terrestri cambiano provocando un continuo riscaldamento globale che è senza precedenti per la sua entità e velocità. Questo riscaldamento è direttamente correlabile all'immissione in atmosfera di **gas clima alteranti (gas serra che provocano il trattenimento nell'atmosfera del calore dell'irradiazione solare)**, incrementati dalle attività dell'uomo in aggiunta a quelli già presenti in natura, che sono in ordine d'importanza: **l'anidride carbonica, il metano, gli ossidi di azoto e i gas fluorati**.

Per contrastare il continuo innalzamento della temperatura il 12 dicembre del 2015 a Parigi, alla Conferenza annuale dell'Onu sul riscaldamento globale (COP21), è stato siglato un accordo sul clima con lo scopo principale di contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 gradi centigradi rispetto ai livelli pre-industriali, con l'impegno a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 gradi. L'accordo è stato poi firmato il 22 aprile del 2016 alla sede Onu di New York dai capi di Stato e di governo di 195 paesi e ratificato dall'Italia il 27 ottobre dello stesso anno, con un voto del Parlamento.

Nel 2018 si è svolta la COP24 e il prossimo dicembre 2019 si svolgerà

la COP25, conferenze necessarie per monitorare, con gli stati firmatari, come vengono rispettati gli impegni di Parigi, visto che i contributi fino ad ora realizzati sono ben al di sotto degli obiettivi richiesti.

I cambiamenti climatici interferiscono, direttamente ed indirettamente, sulla nostra salute con varie malattie divenendo una forza moltiplicatrice: **l'inquinamento atmosferico** è la seconda causa di mortalità a livello mondiale con 4.2 milioni di morti premature l'anno e 480.000 in Europa. Ponendo maggiormente l'attenzione sull'inquinamento provocato dal traffico veicolare. Attualmente, dichiara l'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), - *i trasporti sono responsabili di oltre un quarto delle emissioni totali di gas a effetto serra nell'UE e non è prevista un'inversione di tendenza.* - Autovetture, furgoni, camion e autobus **producono oltre il 70 % delle emissioni di gas a effetto serra** generate dai trasporti. La quota restante proviene principalmente dal trasporto marittimo e aereo. L'inquinamento dell'aria provocato dal traffico dei veicoli dipende dal tipo di combustibile usato, dal tipo di veicolo e dalla sua vecchiaia; tutti **i motori termici** se alimentati a combustibili fossili producono anidride carbonica (CO₂), i veicoli alimentati a gasolio emettono principalmente particolato come PM10 e inferiori, idrocarburi (HC), ossidi di azoto (NO_x) e biossido di zolfo (SO₂). Un veicolo a benzina emette particolato, NO_x e CO, mentre i veicoli a metano e GPL emettono NO_x, particolato ultrafine e scarsi idrocarburi.

L'ultimo rapporto diffuso in ottobre 2019 è sempre dell'AEA (Rapporto sulla qualità dell'aria in Europa - 2019) dal quale risulta che **l'Italia è il primo Paese nell'Ue per morti premature da biossido di azoto (14.600) e per ozono (3.000).** Secondo l'analisi, il particolato fine (PM_{2,5}) da solo ha causato circa 412.000 decessi prematuri in 41 Paesi europei nel 2016. **Circa 374.000 di questi decessi si sono verificati nell'Unione europea (Ue a 28), 68mila per NO₂ e 14mila per O₃.**

In virtù di quanto detto, è necessario fronteggiare con urgenza l'inquinamento atmosferico che attraverso la combustione dei carburanti fossili danneggia l'aria che riorespiriamo nei luoghi dove viviamo, provocando ogni anno migliaia di morti premature e contribuisce, poi, ad innalzare la CO2 che provoca l'aumento della temperatura globale e i cambiamenti climatici, con effetti catastrofici per tutti gli abitanti del pianeta.

Quanto fino ad ora accennato dovrebbe essere sufficiente ad allarmarci e preoccuparci, facendoci assumere atteggiamenti differenti da quelli fino ad ora usati, ponendo attenzione alla SOSTENIBILITA' dei nostri spostamenti. Nonostante ciò siamo ancorati alle nostre abitudini e facciamo fatica a modificare i nostri comportamenti, utilizzando sistemi di mobilità che non utilizzano carburanti fossili.

Con questa guida rivolta ai consumatori, che non ha la pretesa di essere un trattato altamente tecnologico, vogliamo raccontare, nel modo più semplice possibile, le caratteristiche dei veicoli elettrici ponendo particolare attenzione all'auto elettrica che, come vedremo più avanti, può essere un mezzo di trasporto validissimo per contrastare l'inquinamento e trasformare tutta l'industria dell'automotive verso una vera sostenibilità. Vogliamo offrirvi delle informazioni chiare e semplici per farvi venire voglia di approfondire maggiormente la tematica e poi finalmente scegliere nuove forme di trasporto che possono migliorare la propria vita e quella dell'intero genere umano.

2 - Mobilità sostenibile non è solo mobilità elettrica

Per mobilità sostenibile si intendono tutte quelle modalità di spostamento con veicoli privati capaci di diminuire: l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra; l'inquinamento acustico; la congestione stradale, l'incidentalità; il degrado delle aree urbane (causato dallo spazio occupato dagli autoveicoli a scapito dei pedoni); il consumo di territorio (causato dalla realizzazione delle strade e infrastrutture); i costi degli spostamenti (sia a carico della comunità sia del singolo).

La prima azione da realizzare è quindi **diminuire il numero dei veicoli circolanti**, rinunciando al possesso di un veicolo privato se non è realmente necessario. Sfugge, infatti, un dato fondamentale, **usiamo l'auto privata, in media, solo per 2 ore al giorno e per le restanti 22 ore l'auto è ferma o vicino casa o al lavoro, occupando suolo pubblico.**

E' necessario **incrementare la mobilità pedonale e ciclabile**, sviluppando maggiormente in qualità e capillarità il trasporto il pubblico locale.

Al posto dell'uso delle auto di proprietà dobbiamo imparare ad utilizzare servizi di condivisione come il *car sharing*, il trasporto a chiamata e il *car pooling*. I veicoli, anche se in misura ridotta, continueremo comunque ad acquistarli e dovremo orientarci verso quelli che non provocano o limitano fortemente le emissioni inquinanti. Nella scelta dell'acquisto di un nuovo veicolo il primo fattore, quindi, da valutare è la sua capacità green, tenendo non solo conto dei livelli di emissione ma anche delle sue caratteristiche costruttive che devono garantire il riuso dei suoi componenti utilizzando un'economia circolare. Dovremo tutti ricercare l'acquisto di un veicolo "sostenibile". Per meglio orientarci passiamo ora in rassegna le emissioni inquinanti dei veicoli attualmente in circolazione e soprattutto della tipologia di motorizzazione utilizzata, ponendo particolare attenzione alle automobili ma quanto espongiamo vale per qualsiasi veicolo. Come già specificato, questa è una guida che vuole fornire le chiavi di lettura per permettere ai consumatori di fare acquisti consapevoli, in un settore molto variegato e dove circolano, purtroppo, false notizie, diffuse come scientifiche anche se non lo sono. Nelle analisi qui avanti riportate, abbiamo cercato di utilizzare ricerche relative alle emissioni inquinanti, diffuse dai media, il più possibile attendibili ma la certezza dei dati non è totalmente garantita perché ancora non esiste un organismo terzo, riconosciuto da tutti gli stakeholder, deputato alla comparazione dei fattori inquinanti nel settore dei trasporti.

3 - Veicoli a Benzina e Diesel



Sicuramente le auto con motori a benzina e diesel sono le auto accusate di inquinare di più, soprattutto se acquistate in passato (fino ad Euro5). Quelle attualmente in vendita devono rispettare norme comunitarie molto stringenti, garantendo emissioni molto più contenute. Per tale motivo diventa indispensabile attuare delle politiche che permettano il più velocemente possibile di rinnovare i veicoli circolanti. Una recente indagine condotta dalla Emission Analytics sulle emissioni di Nox delle auto diesel ha rilevato che **il 97% delle Euro 5 supera i limiti e che solo il 7% delle Euro 6 resta negli 80 mg/ km ammessi dalla normativa**, mentre un quarto delle vetture li supera di sei volte. Aggiungendo quote di biodiesel, non si ottiene molto perché è possibile migliorare solo le emissioni di CO2 senza intervenire sulle emissioni di altri composti che nuocciono alla salute. Occorre, poi, non dimenticare che il filtraggio delle polveri, è comunque, affidato ai Filtri Anti Particolato (FAP), senza la certezza di un corretto funzionamento visto che i FAP per essere efficaci devono essere mantenututi e tenuti in ordine dal possessore dell'auto. Molti Paesi hanno annunciato di voler mettere al bando i veicoli diesel dal 2030.

4 - Veicoli a Metano e GPL



In Italia i veicoli alimentati a gas sono ritenuti da moltissimi “ecologici” per eccellenza perché le emissioni hanno assenza di polveri. Varie ricerche scientifiche effettuate indeboliscono, però, le valutazioni, infatti risulta che l'assenza di polveri riguardi solo quelle previste dalle norme, mentre quelle inferiori a 25 nanometri, non normate ma ugualmente nocive per la salute, sarebbero 8 volte più alte di quelle dei motori diesel.

Un recente studio di Transport & Environment stronca l'idea che il metano e ancor meno il GPL (che ha 2-4 atomi di carbonio contro 1 atomo del metano) siano più “green” della benzina e del diesel, infatti per quanto riguarda la CO₂ le **auto a metano** emettono il **21% in meno** rispetto alla benzina ma il **5% in più** rispetto al diesel. La ricerca di T&E mette inoltre in evidenza che questi dati peggiorano se prendiamo in considerazione che il gas ha delle perdite nelle fasi di produzione e di trasposto, essendo il metano un gas serra, pesano sul suo effetto climalterante. Infatti **“dal pozzo alla ruota”** un'auto a metano emetta solo fra il -18% e il -15% di CO₂ (a seconda della provenienza del metano) rispetto alla benzina, e dal +6 al +13% rispetto al diesel.

Se poi consideriamo che nel futuro prossimo le auto a benzina e diesel dovranno migliorare ancora adottando Euro 7 ed Euro 8 **il vantaggio del metano sugli altri si ridurrà via via.**



5 - Veicoli Ibridi (Full Hybrid)



Le vetture ibride (full-hybrid), hanno 2 motori, quello termico prevalentemente a benzina ed uno elettrico, alimentato da una batteria di limitata capacità. Nell'uso quotidiano i due motori si combinano fra loro, grazie ad uno specifico software, permettendo all'auto, in partenza e a bassissima velocità (fino a Max. 30Km/h) di muoversi con il motore elettrico senza nessuna emissione e dopo di utilizzare il motore termico con le sue emissioni inquinanti. Con tale caratteristica, ovviamente si riducono le emissioni, soprattutto se ci si muove prevalentemente in città ma **quando si è su strada si inquina come qualsiasi auto a benzina**. Le ibride, quindi, riescono a contenere le emissioni di CO2 nei limiti consentiti, riducono anche Nox e polveri sottili ma la loro riduzione dipende molto dallo stile di guida e dalla tipologia dei tragitti. Le ibride essendo dotate di una batteria piccolissima - che si ricarica anche attraverso le decelerazioni e con l'energia prodotta dal motore termico (che inquina mentre ricarica le batteria) - possono percorrere in elettrico solo alcuni chilometri, creando, di fatto, per le emissioni inquinanti delle alte variabilità che non danno certezze nella capacità "green" di questi autoveicoli. Occorre inoltre evidenziare che le ibride, pur

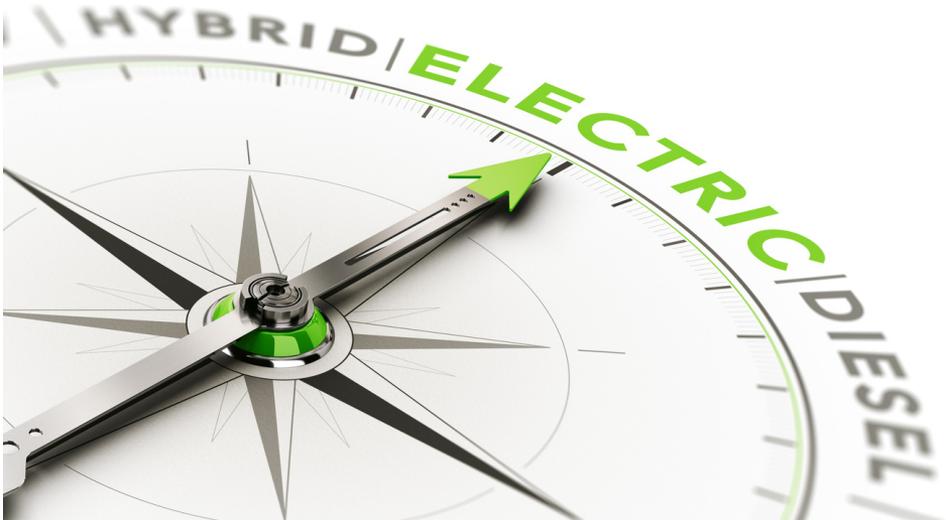
avendo il vantaggio di non avere il cambio, per la manutenzione alla componentistica del motore termico si aggiunge anche quello elettrico.

6 - Veicoli Ibridi plug-in (Phev)

Auto identiche alle ibride normali ma con in dotazione una batteria più capiente tra 1 e 8 kWh che permettono di percorrere **tantissimi chilometri (al max. 40/50Km) esclusivamente con il motore elettrico, senza nessuna emissione.** La guida solo in elettrico avviene maggiormente in città. **Le batterie e quindi l'auto ibrida plug-in però si ricarica alla presa di corrente o alle colonnine di ricarica private o pubbliche.** Ovviamente sia per le emissioni di CO₂ che delle polveri sottili questi veicoli si trovano a metà fra gli elettrici e gli ibridi convenzionali, in misura legata alla ripartizione delle percorrenze urbane/extraurbane.

Visto che in città questi veicoli possono funzionare in full-electric a emissioni zero (anche per il minor costo di esercizio), sono da considerarsi "sostenibili". Non è infatti un caso che questi veicoli siano incentivati dallo stato con l'Ecobonus: rientrano fra le **auto con emissioni di CO₂ da 21 a 70 g/km il cui contributo è di 1.500 euro** senza rottamazione e di €2.500 con rottamazione. Beneficiano inoltre, nella maggior parte dei casi, delle medesime misure regolatorie delle auto completamente elettriche (accessi, parcheggi, soste).

7 - Il motore elettrico senza emissioni è veramente "Green"



Ora entriamo nel vivo del tema di questa guida dedicata proprio ai veicoli elettrici e alla sua particolare motorizzazione.

Dopo quanto fino ad ora descritto, appare evidente la necessità che attualmente abbiamo di muoverci con veicoli che emettano il meno possibile emissioni inquinanti. Occorre a questo punto, però, fare una precisazione per non farsi influenzare erroneamente da notizie sul tema che circolano nei media. Quando parliamo di emissioni inquinanti dobbiamo dividere quelle che provocano l'innalzamento della CO₂ e quelle che incrementano il particolato e Nox, dannosi nell'immediato alla salute. L'innalzamento del CO₂ con il conseguente riscaldamento del pianeta non dipende esclusivamente dalla circolazione delle auto ma anche da tantissimi ulteriori cause prodotte dal comportamento umano, mentre l'inquinamento, nei luoghi dove viviamo, dell'aria che respiriamo con i veleni creati dalla combustione dei combustibili fossili dipende direttamente dalla circolazione delle auto.

Per la nostra sopravvivenza è necessario quindi utilizzare **il motore che non provoca emissioni ed è solo quello "elettrico"**.

E' bene sapere che il motore elettrico è stato inventato prima (da Andrew Gordon nel 1740) di quello a combustione che poi, però, ha preso il sopravvento come motore per le automobili. Anche l'automobile fu inventata prima con il motore elettrico a batteria, infatti tra il 1832 e il 1839, l'industriale scozzese Robert Anderson ideò il primo calesse elettrico, nella sua sagoma più grezza.

Nel 1876, invece, si inventò la prima autovettura con un motore a combustione interna a quattro tempi, grazie a Nikolaus August Otto.

Agli albori della costruzione delle automobili, nonostante il motore elettrico avesse migliori prestazioni e migliore rendimento, non dovendosi porre problemi relativi allo sconosciuto, per quel tempo, inquinamento ambientale e viste le effettive difficoltà relative alla costruzione di batterie funzionali al motore elettrico, prevalse lo sviluppo dei motori termici alimentati da combustibili fossili che ancora oggi imperversano massivamente nel nostro pianeta.

Oggi le problematiche sono altre e la motorizzazione elettrica dei veicoli utili alla mobilità può essere la vera soluzione "green" ai nostri drammatici problemi ambientali.

8 - Il motore elettrico è meglio di quello termico

| MOTORE ELETTRICO | MOTORE TERMICO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>È formato solo da due componenti, lo statore ed il rotore. Questo si traduce in minori attriti, maggiore efficienza, maggiore affidabilità, minori guasti. Quello che non c'è non si può rompere...</p> | <p>E' formato da circa duecento componenti.</p> |
| <p>Non ha parti da sostituire regolarmente (come le candele ad esempio, le pompe, i filtri, i lubrificanti) per poter funzionare.</p> <p>I "tagliandi" diventano un semplice controllo annuale, senza brutte sorprese, per controllare che tutto sia in ordine, conforme alle specifiche iniziali e perfettamente funzionante.</p> | <p>Per poter funzionare ha parti da sostituire regolarmente come ad esempio le candele, le pompe, i filtri, i lubrificanti. Si è costretti a fare costosi "Tagliandi" e annuali controlli.</p> |
| <p>Non ci sono altri sistemi accessori come filtri, lubrificanti, pompe, sistemi di silenziamento (marmitte), sistemi di raffreddamento (radiatore, pompa, ventilatore, liquido di raffreddamento),</p> | <p>Per funzionare ha bisogno di altri sistemi accessori: filtri, lubrificanti, pompe, sistemi di silenziamento (marmitte), sistemi di raffreddamento (radiatore, pompa, ventilatore, liquido di raffreddamento),</p> |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>catalizzatori, valvole, iniettori, candele eccetera, che a loro volta richiedono manutenzione o sostituzione periodica, perché non gli servono. Non richiede liquidi o refrigeranti, non ci sono elementi che vanno sostituiti periodicamente, non ha bisogno di marmitte e dispositivi antiinquinamento, non emette particolato o gas (CO₂) o residui incombusti,</p> | <p>sistemi anti inquinamento come i catalizzatori, valvole, iniettori, candele eccetera, che a loro volta richiedono manutenzione o sostituzione periodica. Emette inquinanti.</p> |
| <p>Consuma poco: si fa un pieno con circa 4 euro (dipende dai costi dell'energia elettrica)</p> | <p>Consuma molto e fare il pieno quindi costa molto</p> |
| <p>E' ecologico perché non inquina, né direttamente né indirettamente.</p> | <p>Non è ecologico perché inquina direttamente (con i gas di scarico) e indirettamente (con i filtri, gli oli esausti)</p> |
| <p>Fornisce direttamente energia meccanica "in rotazione" nel senso che quando funziona ruota di per sé senza bisogno di organi meccanici che trasformino il movimento da lineare alternato (pistoni, bielle, alberi a cammes) in movimento rotatorio.</p> | <p>Ha necessità di organi meccanici che trasformino il movimento da lineare alternato (pistoni, bielle, alberi a cammes) in movimento rotatorio. Tutti questi componenti generano attriti e rumore, che significano minore efficienza e minore affidabilità.</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Fornisce la coppia massima proprio quando serve, ovvero sia quando sta per mettere in movimento il veicolo. Questo vuol dire che motori elettrici anche di potenza massima minore possono fornire una "coppia" considerevole fornendo agilità e ripresa.</p> | <p>Fornisce la coppia massima al massimo numero di giri, secondo varie modalità quando serve molto meno.</p> |
| <p>Un motore elettrico durerà tranquillamente fino a cento anni. I suoi componenti, a meno dei cuscinetti, infatti non si deteriorano. Un'auto con motore elettrico diventa un bene durevole.</p> | <p>Ha una durata limitata in base al tipo e alla qualità di costruzione del motore termico, determinata dall'usura dei numerosi componenti. Gli anni di utilizzo variano in base al chilometraggio d'uso, nella media qualche decina di anni. Per protrarre l'uso è necessario cambiare molti componenti del motore con un costo molto alto.</p> |
| <p>Alzando l'acceleratore si rallenta fino a fermarsi e si produce energia che ricarica la batteria ed i freni dureranno molto di più perché si usano solo ad auto quasi ferma.</p> | <p>Nella frenata c'è un forte consumo dei dischi necessari per frenare che devono spesso essere sostituiti con costi. Durante la frenata si emettono polveri sottili. La frenata non recupera energia</p> |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>In frenata e quando è fermo, non produce nessun consumo</p> | <p>Per non consumare e inquinare da fermo ed in frenata nei motori endotermici di ultima generazione si è inserito il "cut-off" che blocca l'afflusso di carburante quando si solleva il piede dall'acceleratore ed il sistema "start-stop" che spegne il motore quando l'auto è ferma e lo rimette in moto quando si preme sull'acceleratore, introducendo ritardi sulla partenza ed in qualche caso, come la partenza in salita, qualche problema di gestione per il conducente. Inoltre ovviamente comportano una maggiore complessità del motore, costi maggiori (spesso sono offerti come optional)</p> |
| <p>E' facile e divertente da guidare perché non serve nemmeno usare frizione e cambio marcia, infatti non ne ha perché l'incremento della velocità è progressiva. Non c'è costo di manutenzione e sostituzione della frizione e cambio.</p> | <p>Per ottenere maggiore facilità di guida è necessario avere il cambio automatico robotizzato che ovviamente incide sui costi dell'auto e può subire guasti.</p> |

Il confronto fra il motore elettrico e quello termico vede vincitore in modo netto il primo sul secondo soprattutto per quanto riguarda le emissioni inquinanti ma anche proprio per i suoi specifici vantaggi strutturali che si ripercuotono positivamente anche sulle prestazioni del veicolo che lo utilizza che sono elevatissime. Il motore che spinge i veicoli elettrici (BEV) funziona per induzione elettromagnetica. Gli attuali veicoli elettrici sono spinti da motori asincroni o sincroni in corrente alternata (AC). L'interazione tra i campi magnetici generati su statore e rotore trasforma l'energia elettrica in energia dinamica, cioè in movimento. Il motore elettrico, quindi, può essere utilizzato su qualsiasi veicolo utile per gli spostamenti, dalla bicicletta all'auto sportiva. Leggendo ci si starà chiedendo come mai allora il motore termico si è così tanto diffuso e quello elettrico è rimasto nel dimenticatoio fino a poco tempo fa, nonostante sia evidentemente più efficace? Il motivo è da ricercare nel "carburante" che alimenta i motori. Quello elettrico ha necessità di energia elettrica accumulata nelle batterie e quello termico ha necessità di un carburante fossile che va a riempire un serbatoio.

La tematica delle batterie e della ricarica elettrica sono caratteristiche proprie della mobilità elettrica e l'incapacità, nel passato, di fornire proposte efficaci e semplici, con certezza hanno dato vantaggio al motore a scoppio che si è facilmente diffuso nonostante avesse caratteristiche tecniche peggiori. Batterie e ricarica, grazie all'odierna tecnologia offrono soluzioni efficaci ma rimangono fattori determinanti ancora oggi per scegliere l'utilizzo di questa nuova mobilità ed è per questo che la tratteremo nel dettaglio nel secondo volume di questa guida.

Attualmente, le vicende legate al Diesel Gate che hanno accelerato la necessità di abbandonare al più presto i carburanti fossili a vantaggio di fonti pulite di energia e l'evoluzione tecnologica che ha permesso di realizzare accumulatori (batterie) sempre più leggeri, piccoli e capienti da utilizzare con ricariche elettriche, sempre più veloci, ha dato il via al ritorno della mobilità elettrica.

A gennaio 2019 il Governo Italiano ha inviato in Europa il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) dichiarando la volontà di raggiungere la quota di 1,6 milioni di auto elettriche al 2030. Tale impegno è quindi un'indicazione chiara e precisa di come la mobilità elettrica, soprattutto quella dedicata alle auto, sia la principale forma di mobilità sostenibile e che la transizione all'elettrico è inarrestabile. Il consumatore, ovviamente deve essere accompagnato in questa transizione, che modifica le abitudini e soprattutto cambia le conoscenze necessarie per fare una scelta consapevole nell'acquisto delle auto elettriche. Acquistare un'auto elettrica infatti richiede la necessità di conoscere caratteristiche specifiche della motorizzazione elettrica ma anche di conoscere tutti quei servizi collaterali che sono indispensabili per l'utilizzo giornaliero dell'auto elettrica.

Scegliere le auto elettriche ora è diventato molto più facile grazie agli incentivi statali in vigore che hanno calmierato tantissimo i prezzi, essendo quelle elettriche auto con emissioni da **Da 0 a 20 g/km di CO2 che hanno uno sconto da 6.000 € con rottamazione e 4.000 € senza.** Il prezzo scende ancora in quelle regioni che hanno applicato incentivi aggiuntivi, come per esempio la Lombardia che concede ben altri 8.000 €, permettendo l'acquisto di un'auto elettrica a partire da circa 11.000 €.

9 - L'uso dei veicoli con motore elettrico (BEV) è un vantaggio per l'ambiente



Facciamo ora chiarezza sull'effettivo vantaggio sull'ambiente di un'auto elettrica nei confronti delle usatissime ed inquinanti auto termiche.

Assodato l'evidente vantaggio che nella circolazione le auto elettriche non hanno nessun tipo di emissione e quindi non emettono nessun inquinante che avvelena l'aria, tranne le micropolveri emesse dal consumo dei pneumatici sull'asfalto e dai freni che comunque in misura maggiore (le termiche hanno un consumo dei freni maggiore) producono anche le macchine termiche, unica analisi da considerare nel paragone è l'inquinamento di CO₂ che si provoca non solo durante l'uso dell'auto ma anche dalla sua produzione al suo smaltimento. Specifichiamo immediatamente che anche in questo caso **l'auto elettrica è più sostenibile di quella termica** ed ora specificheremo il perché basandoci su una recente analisi del *Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione - Università di Bologna*.

E' riconosciuto che un'auto elettrica all'uscita dalla fabbrica ha un impatto ambientale superiore del 67% a quello di un'auto termica di stessa categoria. Infatti in Europa i processi produttivi di una berlina media termica emette CO₂ pari a 6150kg, mentre un'auto elettrica necessita di processi più energivori (per batterie e motore) con emissioni pari a circa 10300kg di CO₂.

Converrebbe quindi continuare ad utilizzare le vecchie auto termiche, ma non è così se consideriamo anche il suo utilizzo *'dal serbatoio alla ruota'*, calcolando il tipo di carburante utilizzato che è proporzionale al consumo per chilometro, aggiungendo la quota di CO₂ *'dal pozzo al serbatoio'* emessa dai diversi processi di trasformazione e trasporto del combustibile, necessari per rendere disponibile il combustibile al distributore.

Per l'Italia si può ritenere che le emissioni legate a raffinazione, approvvigionamento e distribuzione del combustibile siano circa il 17% delle emissioni nel punto di utilizzo (fonte Ispra). Tenendo anche in considerazione che l'emissione media su strada di un veicolo nuovo venduto nel 2018 è stata del 35% superiore al valore di omologazione e quindi pari a 163gCO₂/km (rapporto *'From laboratory to road 2018'* dell'International Council of Clean Transportation), **le emissioni globali medie *'dal pozzo alla ruota'* di un'auto termica nuova sono di 190gCO₂/km.**

Per l'auto elettrica si devono considerare le emissioni di CO₂ generate alla ricarica, calcolando quindi la CO₂ emessa dal sistema di produzione nazionale di energia elettrica che in Italia ha un mix molto favorevole, infatti il **34% dell'energia elettrica consumata proviene da fonte rinnovabile**, mentre la quota restante da impianti termoelettrici, suddivisa tra metano (67%) e carbone (15%) e nel 2018 l'emissione di CO₂ è stata di 284 gCO₂/kWh. A questo valore si devono computare altri fattori compresa l'energia fossile che viene consumata nei processi di raffinazione e trasporto del combustibile (upstream), lo scambio con l'estero, le perdite nel trasporto, trasformazione e distribuzione (downstream) necessari a portare

l'energia elettrica fino alla presa elettrica di casa che portano il fattore di emissione totale dell'energia elettrica consumata da una qualsiasi presa elettrica in Italia a circa 360g CO₂/kWh.

In un'auto elettrica di medie dimensioni, in condizioni reali, si ha un consumo energetico alla presa di circa 150Wh/km, per cui applicando il fattore di emissione globale di 360g/kWh si ottiene una emissione di 54 grammi di CO₂ per ogni km, **quindi del 71% inferiore a quello di un'auto termica.**

Nonostante l'auto elettrica ha un emissione bassissima di CO₂ tale valore si annulla se l'energia per ricaricare l'auto elettrica proviene da fonti rinnovabili certificate (come avviene nella maggior parte delle colonnine di ricarica in Italia).

Non dobbiamo però dimenticare di considerare anche il processo di smaltimento.

Nelle auto elettriche tutti i materiali pregiati utilizzati per batterie e motore elettrico possono essere recuperati e l'impatto del fine vita di un'auto elettrica è simile a quello di un'auto termica. L'auto elettrica, come si potrà leggere quando descriveremo le batterie ha poi l'opportunità di riutilizzare alcuni componenti prima di dover passare alle fasi di riciclo o smaltimento come le batterie che possono essere riutilizzate, in una seconda vita come accumulo negli impianti fotovoltaici casalinghi .

LE PAROLE DELLA MOBILITÀ ELETTRICA

A-AMPERE: unità di misura dell'intensità della corrente elettrica. Può essere paragonata alla quantità di acqua che passa in un tubo ogni secondo.

AC: Corrente Alternata. È un tipo di corrente elettrica che inverte continuamente la polarità con andamento sinusoidale. L'elettricità è distribuita in rete secondo questa modalità.

ANIDRIDE CARBONICA-CO2: è il gas clima-alterante rilasciato dalla combustione di idrocarburi. La crescente concentrazione in atmosfera crea uno schermo che impedisce la dispersione del calore prodotto dall'irraggiamento solare, innalzando la temperatura media del pianeta. Nell'ultimo secolo è già salita di oltre un grado: si calcola che un innalzamento ulteriore di due gradi centigradi possa stravolgere gli equilibri climatici.

BEV: Battery Electric Vehicle, veicoli dotati di solo motore elettrico alimentato da batteria.

CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT: gli impianti che prelevano l'energia elettrica dalla rete a media tensione e la immettono nella rete di distribuzione a bassa tensione.

CONTATTI PILOTA: sono contatti aggiuntivi nelle prese per ricarica di auto elettrica che, dialogando con il mezzo, prevengono blocchi e controllano il corretto svolgimento dell'operazione.

CONVERTITORE: dispositivo che converte la corrente alternata in corrente continua.

CONTROL BOX: dispositivo elettronico che regola il flusso di energia in ingresso nelle batterie.

CPO: Charging Point Operator, finanzia, installa e gestisce le colonnine di ricarica.

DAFI: Directive on Alternative Fuels Infrastructure. È la Direttiva sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, recepita nella legislazione italiana con il Decreto Legislativo 16 dicembre 2016 n. 257. Stabilisce una serie di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi (elettricità, idrogeno, biocarburanti, combustibili sintetici e paraffinici, e gas naturale compreso il biometano) per ridurre al minimo la dipendenza del petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti.

DC: Corrente Continua. È un tipo di corrente a flusso costante di cariche che circolano sempre nello stesso verso. Nelle batterie la corrente entra ed esce con questa modalità.

DSO: Distribution System Operator, il gestore delle reti di distribuzione elettrica locali.

FRENATA RIGENERATIVA: è il sistema di frenata basato sulla inversione della polarità del motore elettrico al rilascio dell'acceleratore. Quindi il motore si trasforma in una dinamo che recupera energia e la convoglia nella batteria, ricaricandola.

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA: principio fisico scoperto da Michael Faraday in base al quale una corrente elettrica genera un campo magnetico e viceversa la variazione di un campo magnetico genera una corrente elettrica. È il principio fisico alla base del funzionamento del motore Appendice 4 Glossario 38 39 elettrico, sia in fase di trazione, sia in fase di rilascio con la frenata rigenerativa.

INQUINANTI: nel settore trasporti gli inquinanti prodotti dal funzionamento delle autovetture possono essere polveri sottili (Pm2-Pm5 e Pm10) rilasciate come residuo della combustione di idrocarburi oppure nano particelle metalliche prodotte dall'attrito e dall'usura di parti meccaniche o infine biossido di azoto, gas tossico prodotto da reazioni chimiche ad altissima temperatura. Polveri sottili e biossido di azoto non sono presenti in natura.

INTEROPERABILITÀ: requisito delle colonnine e dei servizi di ricarica quando consentono l'accesso a clienti di più operatori diversi.

INTERRUTTORE DIFFERENZIALE: dispositivo di sicurezza che interrompe la corrente in caso di differenza di corrente tra i due conduttori L e N (fase e neutro), definito anche come "salvavita"

INVERTER: apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita.

MSP: Mobility Service Provider. Vende i servizi di ricarica e si interfaccia con il cliente fissando le tariffe, riscuotendo e fatturando i pagamenti. kW: Kilowatt, unità di misura della potenza elettrica assorbita nell'unità di tempo. Equivale a 1000 watt. kWh: quantità di energia consumata in un'ora. **PHEV:** Plug-in Hybrid Electric Vehicle: veicolo dotato di due motori, uno termico e l'altro elettrico. A differenza delle normali ibride, è dotato di batterie che si ricaricano da impianti di ricarica e non solo grazie alla frenata rigenerativa.

PWM: Power Width Modulation sistema di modulazione che consente di ottenere una tensione media variabile. È utilizzato per variare la velocità nei motori elettrici in corrente continua.

ROTORE: è la parte del motore che ruota solidale all'albero.





STATORE: è la parte del motore fissa che avvolge il rotore. Entrambi sono percorsi dalla corrente che genera campi magnetici. L'interazione dei due campi magnetici produce il movimento.

TRASFORMATORE: dispositivo che trasforma la tensione della corrente.

V-VOLT: unità di misura del potenziale elettrico. Paragonando la corrente elettrica a un flusso idrico, si potrebbe dire che è l'unità di misura della pressione.

WALL BOX: dispositivo a muro per la ricarica domestica di auto elettriche. È dotato di prese Tipo 2, può integrare una control box e anche di sistemi intelligenti di regolazione del flusso in funzione del prelievo di energia di tutta l'abitazione.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Accordo raggiunto nell'ottobre 2014 dalla Commissione europea sul **pacchetto clima-energia 2030**;
- **Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009**, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che fissa un obiettivo del 10% di energia rinnovabile sul consumo finale di energia nel settore dei trasporti nel 2020;
- **Direttiva 2010/40/UE, del 7 luglio 2010**, che promuove la diffusione del sistema di trasporto intelligente, nel settore del trasporto stradale, in rapporto con altre modalità di trasporto;
- **Legge 7 agosto 2012, n. 134: Capo IV-bis**. Disposizioni per favorire lo sviluppo della mobilità mediante veicoli a basse emissioni complessive;
- **Direttiva 2014/94/UE, del 22 ottobre 2014**, nota anche come **DAFI** (Direttiva sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi), che stabilisce una serie di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi (elettricità, idrogeno, biocarburanti, combustibili sintetici e paraffinici, e gas naturale compreso il bio metano) per ridurre al minimo la dipendenza del petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti;
- **Decreto Legislativo 16 dicembre 2016, n. 257** (disciplina di attuazione della Direttiva 2014/94/UE);
- **Decreto 3 agosto 2017** del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Individuazione delle dichiarazioni, attestazioni, asseverazioni, nonché degli elaborati tecnici da presentare a corredo della segnalazione certificata di inizio attività per la realizzazione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici;
- **Il Decreto MIT del 4 agosto 2017** sull'individuazione delle Linee Guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del Decreto Lgs n. 257/2016.

*La guida è stata realizzata con i fondi della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia L.
R. 16 2004 - Programma 2017*



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

LE SEDI ADICONSUM FVG



ADICONSUM
FRIULI VENEZIA GIULIA
Associazione Difesa
Consumatori e Ambiente
promossa dalla CISL

ADICONSUM FRIULI VENEZIA GIULIA SEDE REGIONALE

34074 Monfalcone (Go) via Bagni nuova 7/b

SPORTELLO ADICONSUM UDINE

Via Ciconi 16 - 33100 UDINE
TEL 0432 246438

SPORTELLO ADICONSUM TRIESTE

Piazza Dalmazia 1 - 34133 TRIESTE
TEL 040 6791335

SPORTELLO ADICONSUM PORDENONE

Via San Valentino 30 - 33170 PORDENONE
TEL 0434 549916

SPORTELLO ADICONSUM GEMONA

Via Roma 148 - 33013 GEMONA DEL FRIULI (Ud)
TEL 0432 980892

SPORTELLO ADICONSUM GORIZIA

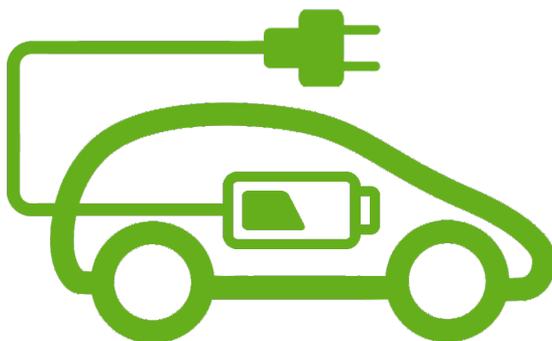
Via Manzoni 5 - 34170 GORIZIA
TEL 0481 533321

SPORTELLO ADICONSUM MONFALCONE

Via Pacinotti 15/a - 34074 Monfalcone (Go)
TEL 0481 42068



Visualizza e scarica gratuitamente la
versione online del volume N° 1 e 2
di questa guida



Per tutte le news del progetto
vai su

www.vaielettricamente.com



ADICONSUM
FRIULI VENEZIA GIULIA
Associazione Difesa
Consumatori e Ambiente
promossa dalla CISL