

BMW
GROUP



eDrive 40

VEHICLE FOOTPRINT.

Studio sull'ecobilancio della BMW i5 con una dichiarazione di validità del TÜV Rheinland e ulteriori informazioni sul suo impatto ecologico e sociale. Dati al momento dell'inizio della produzione del veicolo nel luglio 2023.

INDICE.



Pagina	Contenuto
04	1. Informativa prodotto e dati tecnici
05	2. Bilancio ecologico
07	3. Materiali utilizzati per il veicolo
08	4. Produzione e fabbisogno d'acqua
09	5. Potenziale di riscaldamento globale durante il ciclo di vita
10	6. Potenziale di riscaldamento globale a confronto
11	7. Provvedimenti per la riduzione del potenziale di riscaldamento globale
12	8. Altre categorie di impatto sull'ambiente
13	9. Possibilità di riciclaggio al termine del ciclo di vita
14	10. Sostenibilità sociale nella catena di fornitura
15	11. Valutazione e conclusioni

DICHIARAZIONE DI VALIDITÀ DELLO STUDIO SULL'ECOBILANCIO.



Validation

TÜV Rheinland Energy GmbH confirms that a critical review of the life cycle assessment (LCA) study of BMW AG, Petuelring 130, 80788 München for the following passenger car:

BMW i5 eDrive40 – 2023 model year

was performed.

Proof has been provided that the requirements of the international standards

- ISO 14040:2006 + A1:2020: Environmental management – life cycle assessment – principles and framework
- ISO 14044:2006 + A1:2018 + A2:2020: Environmental management – life cycle assessment – requirements and guidelines
- ISO/TS 14071:2014: Environmental management – life cycle assessment – critical review processes and reviewer competencies: additional requirements and guidelines to ISO 14044

are fulfilled.

Results:

- The LCA study was carried out according to the international standards ISO 14040:2006 + A1:2020 and ISO 14044:2006 + A1:2018 + A2:2020. The methods used and the modelling of the product system correspond to the state of the art. They are suitable to fulfill the goals stated in the study. The report is comprehensive and provides a transparent description of the framework of the LCA study.
- The assumptions used in the LCA study especially energy consumption based on the current WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) were verified and discussed.
- The assessed samples of data and environmental information included in the LCA study are plausible.

Review process and level of detail:

Verification of input data and environmental information as well as the check of the LCA process was performed in course of a critical data review. The data review considered the following aspects:

- Check of the applied methods and the product model,
- Inspection of technical documents (e.g. type approval documents, parts lists, supplier information, measurement results, etc.) and
- Check of LCA input data (e.g. weights, materials, energy consumption, emissions, etc.).

Cologne, 02nd August 2023

Norbert Heidelmann
Department Manager for Carbon and Energy Services

Responsibilities:

Sole liability for the content of the LCA rests with BMW AG. TÜV Rheinland Energy GmbH was commissioned to review said LCA study for compliance with the methodical requirements, and to verify and validate the correctness and credibility of the information included therein.

1. INFORMATIVA PRODOTTO E DATI TECNICI.

Dati tecnici	BMW i5 eDrive40
Tipo di trasmissione	Elettrica
Cambio	1 rapporto, automatico
Potenza in kW (CV)	250 (340)
Tipo di trasmissione	Posteriore
Velocità massima in km/h	193
Consumo di corrente, WLTP combinato in kWh/100 km	18,9-15,9
Autonomia elettrica, WLTP in km ^{1,2}	497-582
Capacità batteria (lordo/netto) in kWh ³	83,9/ 81,2
Peso a secco in kg ⁴	2205

¹I dati relativi al consumo e alle emissioni di CO₂ sono stati determinati sulla base della procedura di misurazione del ciclo WLTP (World Harmonized Light Duty Vehicles Test Procedure) prescritta ai sensi del Regolamento (CE) numero 715/2007 e del Regolamento (UE) 2017/1151. I dati sono riferiti essenzialmente a un veicolo con equipaggiamento di base. Eventuali equipaggiamenti speciali scelti, forniti dal produttore in sostituzione di componenti dell'equipaggiamento di base, possono comportare l'aumento di questi valori ed anche differire a seconda del modello e della motorizzazione. Inoltre, anche equipaggiamenti speciali e accessori forniti successivamente possono cambiare parametri rilevanti del veicolo, ad esempio peso, resistenza al rotolamento e aerodinamica e ciò comporterebbe valori di consumo ed emissioni CO₂ differenti. Per il calcolo di imposte ed altre tasse riguardanti il veicolo, che eliminano (anche) le emissioni di CO₂, possono pertanto valere valori diversi da quelli indicati qui. I dati non sono pertanto riferiti a un veicolo concreto e non sono parte dell'offerta, ma servono esclusivamente a fare un confronto tra i diversi tipi di veicolo. Ulteriori informazioni sulla procedura di misurazione WLTP sono disponibili su: <https://www.bmw.co.uk/en/topics/discover/efficientdynamics/bmw-emissions.html>. Gli indicatori di efficienza CO₂ risultano dalla Direttiva 1999/94/CE e dal regolamento tedesco Pkw-EnVKV e utilizzano per la classificazione valori di consumo e di CO₂ che sono stati determinati durante la procedura di autorizzazione. Una guida sul consumo di carburante e di corrente e sulle emissioni di CO₂, che contiene i dati per tutti i nuovi modelli di autovetture, è disponibile gratuitamente presso tutti i punti di vendita. Il consumo di carburante o di corrente e le emissioni di CO₂ di un veicolo non dipendono solo dall'efficienza con cui il veicolo sfrutta il carburante, bensì anche dallo stile di guida e da altri fattori non strettamente tecnici. La CO₂ è la principale emissione di gas ad effetto serra responsabile del riscaldamento del pianeta. Si possono ricavare ulteriori dettagli sul veicolo specifico dal certificato di omologazione disponibile presso il concessionario.

²L'autonomia dipende da diversi fattori, in particolare dallo stile di guida personale, dalle caratteristiche del percorso, dalla temperatura esterna, dal riscaldamento/dalla climatizzazione, dal condizionamento.

³Le prestazioni di carica dipendono dallo stato di carica della batteria, dalla temperatura ambiente, dal profilo di marcia individuale e dall'utilizzo di utenze comfort. I dati sull'autonomia qui riportati fanno riferimento al WLTP Best Case. I tempi di carica sono validi per temperature ambiente di 23° C al termine di un viaggio e possono differire in base al comportamento di utilizzo del veicolo.

⁴Il peso a secco CE è riferito a una vettura con equipaggiamento di serie e non comprende nessun equipaggiamento speciale. Nel calcolo del peso a secco si tiene conto di un pieno al 90 % e di un peso del guidatore di 75 kg. Gli equipaggiamenti opzionali possono variare il peso del veicolo, il carico utile ed anche la velocità massima se influiscono sull'aerodinamica.

La nuova BMW i5 indica l'inizio di una nuova epoca. È la prima berlina executive totalmente elettrica di BMW. Un biglietto da visita per tutti coloro che vogliono accelerare i cambiamenti. Una mobilità divertente e fonte d'ispirazione.

Fonte d'ispirazione come vettura e come modello. La plastica utilizzata per il rivestimento del sottoscocca è al 50 % in poliammide riciclata, e viene ricavata tra l'altro da reti da pesca. Il materiale dei componenti in alluminio dei mozzi delle ruote e dei longheroni è riciclato fino al 50 %. Per le ruote si utilizza alluminio secondario fino al 45 %. Inoltre, la BMW i5 è il primo modello BMW con un allestimento interno di serie completamente privo di pelle.

Cambia così lo status quo della classe Executive. Il modello totalmente elettrico per una mobilità locale priva di emissioni. Nella produzione e su strada.

2. BILANCIO ECOLOGICO.

Pensare a lungo termine ed agire in modo responsabile. Questi sono gli obiettivi fondamentali del BMW Group, che sono ancorati nella strategia della nostra azienda, che presuppone l'attuazione contemporanea e di pari importanza di obiettivi ambientali, economici e sociali. La valutazione degli effetti sull'ambiente di una BMW fa parte della nostra responsabilità del prodotto. Con l'ausilio di un bilancio ecologico osserviamo l'intero ciclo di vita di un veicolo e dei suoi componenti.

Gli effetti rilevanti per l'ambiente e i potenziali di miglioramento vengono individuati in modo trasparente già nella fase di sviluppo di un veicolo. Le decisioni prese tengono conto fin dall'inizio degli aspetti ambientali.

Il bilancio ecologico della BMW i5 eDrive40 viene elaborato all'inizio della produzione nel luglio 2023.

Si tiene conto di un chilometraggio di 200.000 km nel ciclo di marcia armonizzato a livello mondiale (WLPT). Le celle nella batteria ad alto voltaggio (HVS) sono dimensionate per la durata della vettura. Non è prevista una sostituzione parziale o totale nell'ambito del chilometraggio considerato.

La rappresentazione in modo comparabile dei risultati e delle applicazioni di processo è particolarmente impegnativa nel caso di prodotti complessi come i veicoli. Esperti esterni verificano la corrispondenza con la norma ISO 14040/44. Ad eseguire questa verifica è l'Istituto di controllo tecnico indipendente TÜV Rheinland Energy.

Per il bilancio ecologico della BMW i5 si utilizza il metodo CML-2001, che è stato sviluppato dall'Istituto di Scienze Ambientali dell'Università di Leiden (Paesi Bassi) nel 2001. Questo metodo per la valutazione dell'impatto ambientale viene utilizzato in molti ecobilanci nel settore automobilistico. Il suo obiettivo è la rappresentazione di tutti i flussi di materiale e di energia tra l'ambiente e il sistema di prodotto nel ciclo di vita.



2. BILANCIO ECOLOGICO.

Il limite di sistema del bilancio ecologico è rappresentato nella figura 1 e va dall'estrazione di materie prime fino al riciclaggio al termine del ciclo di vita del veicolo passando per la produzione dei materiali e dei componenti, la logistica e la fase di utilizzo.

I materiali residui riutilizzabili derivanti dai processi di produzione sono introdotti in un circuito interno e sono compresi nella valutazione. Essi comprendono, ad esempio, gli sfridi da punzonatura risultanti dalla produzione di componenti in acciaio o alluminio. I materiali impiegati per la fabbricazione di attrezzi e la costruzione di luoghi di produzione non rientrano in questo bilancio ecologico.

Per quanto concerne la fase di utilizzo si fa ricorso ai record di dati per mix elettrici disponibili al pubblico concernenti la disponibilità di corrente elettrica. Le celle nella batteria ad alto voltaggio sono dimensionate per la durata del veicolo. Nell'ambito dell'analisi non si tiene conto della manutenzione dei veicoli.

La fase di riutilizzo viene rappresentata secondo processi standard di svuotamento di liquidi d'esercizio e smontaggio ai sensi del decreto sui veicoli da rottamare, la separazione di metalli nel processo di rottamazione e il recupero energetico delle parti non metalliche. Si tiene conto dei costi e delle emissioni dei processi di recupero senza crediti. In contropartita si calcola unicamente il costo della decontaminazione dei materiali secondari impiegati nella produzione.

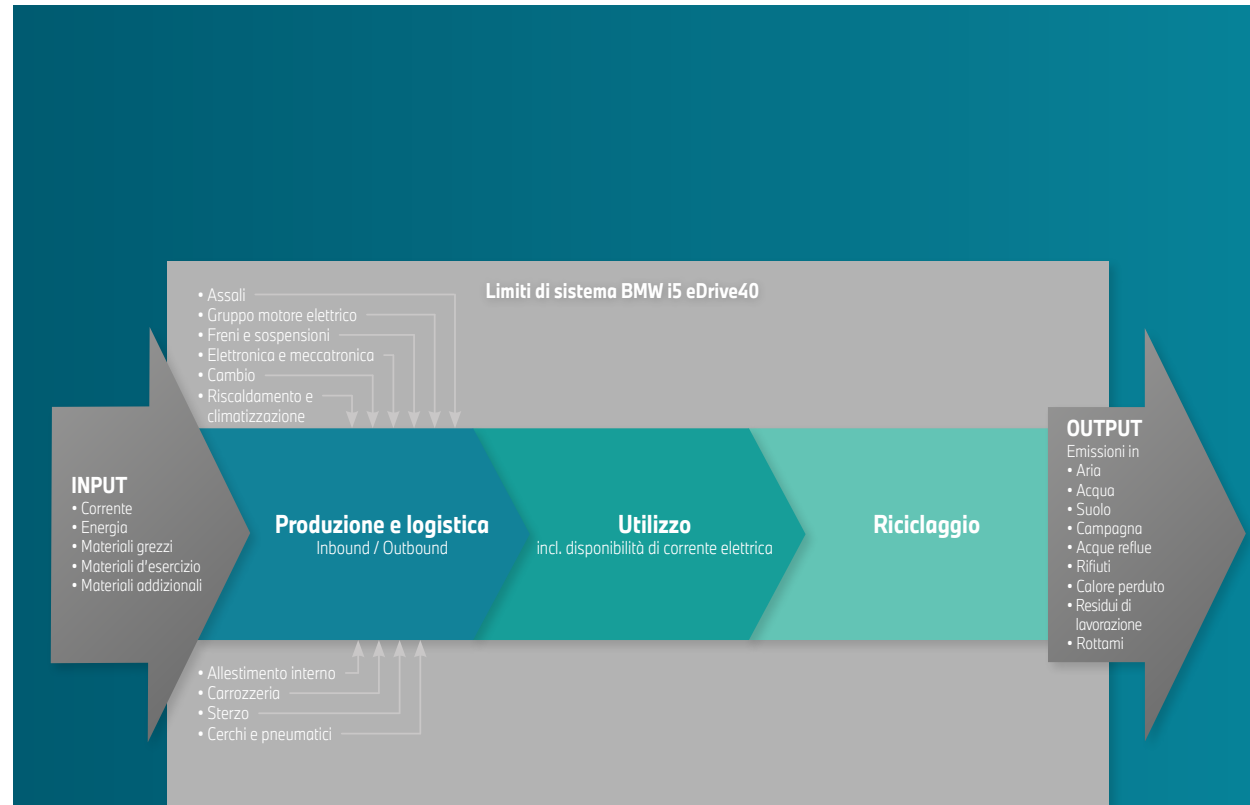


Fig. 1: Limiti di sistema ecobilancio BMW i5 eDrive40

3. MATERIALI UTILIZZATI PER IL VEICOLO.

I dati relativi al prodotto come dati dei componenti e dei materiali, quantità, spese di produzione e logistica sono dati primari rilevati da BMW Group.

Per l'ecobilancio si considera il peso come "massa in stato pronto per la marcia senza guidatore e bagaglio più l'equipaggiamento in pelle sintetica". Questo peso è rappresentato attraverso un'estrazione dei componenti del veicolo e della composizione dei relativi materiali da un elenco pezzi specifico del veicolo.

Nella figura 2 viene rappresentata la composizione dei materiali della BMW i5.

Il peso della BMW i5 è dato per il 32,0 % da acciaio e materiali ferrosi e per il 24,0 % da leghe leggere ottenute prevalentemente da alluminio. Il gruppo dei polimeri ha anche una percentuale elevata con il 19,0 %. Le celle incluso l'elettrolito della batteria ad alto voltaggio rappresentano il 15,0 % del peso. La chimica delle celle corrisponde a quella dell'ultima generazione delle batterie agli ioni di litio. Altri materiali sono pari al 2,5 %. I metalli non ferrosi sono pari al 3,7 %. I polimeri di processo rappresentano l'1,6 %. I mezzi d'esercizio rappresentano circa l'1,7 %. Comprendono gli oli e il liquido dei freni, il refrigerante e l'acqua di lavaggio. La percentuale dei metalli speciali come lo stagno è di gran lunga inferiore all'1 %.

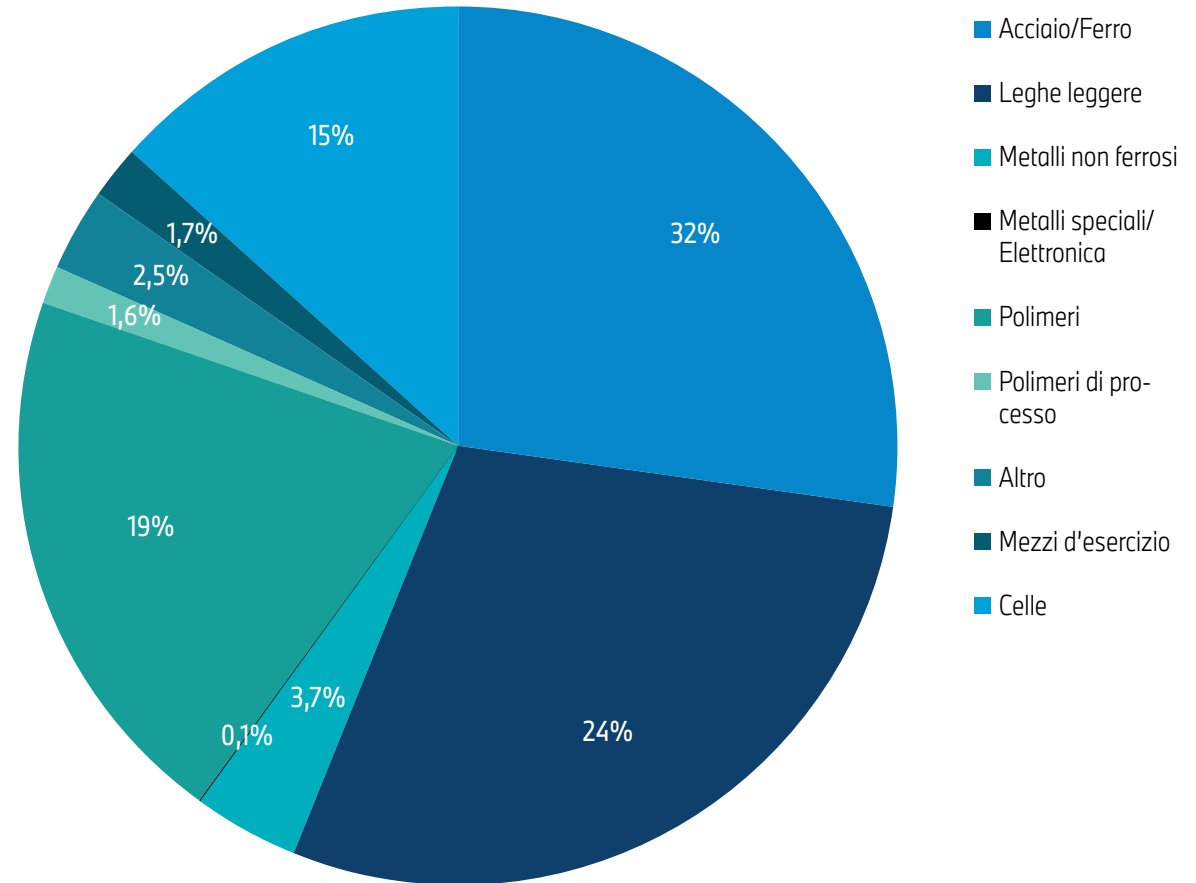


Fig. 2: composizione dei materiali della BMW i5 eDrive40 all'inizio della produzione (SOP)

4. PRODUZIONE E FABBISOGNO D'ACQUA.

Gli stabilimenti di produzione della BMW i5 eDrive40 sono Dingolfing, Landshut e Berlino. Il montaggio dell'intero veicolo e il montaggio dei componenti elettrici della trasmissione avviene nella sede di Dingolfing. Qui viene fabbricato il gruppo composto da macchina elettrica, elettronica di potenza e cambio per macchina elettrica e viene assemblato il veicolo. I singoli componenti della carrozzeria provengono dallo stabilimento di Landshut, i dischi dei freni dallo stabilimento di Berlino.

Tutti e tre gli stabilimenti indicano percentuali di corrente ricavata da fonti di energia rinnovabile. La corrente proviene da fonti proprie o da fonti d'origine certificata. Il BMW Group acquista esclusivamente certificati di energie rinnovabili, la cui generazione non viene sovvenzionata. In questo modo si esclude una doppia imputazione ("double-counting"). Queste sedi ricavano la loro corrente esterna totalmente da sorgenti rinnovabili. Per coprire il fabbisogno di calore si utilizza gas metano, olio combustibile e calore proveniente da impianti di co-generazione (KWK).

Molti processi di produzione come la verniciatura dei veicoli richiedono molta acqua. Il consumo medio di acqua nel 2022 di tutte le sedi di produzione mondiali era pari a 1,90 m³* per veicolo nuovo. Questo valore è riferito all'acqua messa a disposizione da un fornitore esterno.

*Fonte: <https://www.bmwgroup.com/en/report/2022/index.html>.

I dati relativi al fabbisogno di acqua non fanno parte del bilancio ecologico.



5. POTENZIALE DI RISCALDAMENTO GLOBALE DURANTE IL CICLO DI VITA.

Potenziale di riscaldamento globale [CO₂e] della BMW i5 eDrive40 nel ciclo di vita

Mix elettrico UE



Elettricità verde



Fig. 3: si è tenuto conto dell'intera quantità di monossido di carbonio (CO₂) e di altre emissioni a effetto serra come, ad esempio, il metano o il biossido di azoto. Le equivalenti di CO₂ (CO₂e) sono un'unità di misura necessaria per esprimere in modo uniforme l'impatto sul clima dei diversi gas serra.

Per il conteggio dell'elettricità verde si tiene conto sia della corrente proveniente da impianti di generazione di energia rinnovabile propri e da contratti con fornitori diretti nonché di corrente ricavata da fonti d'origine certificata. Non si tiene conto di misure di compensazione.

Questo bilancio ecologico tiene conto del potenziale di riscaldamento globale (GWP) della BMW i5 durante l'intero ciclo di vita. Al fine di valutare l'impatto globale sul clima si tiene conto di tutte le emissioni a effetto serra che sono legate alla catena di fornitura delle materie prime, alla logistica di trasporto e alla produzione negli stabilimenti BMW, all'utilizzo e al recupero o allo smaltimento del prodotto. La valutazione del GWP è focalizzata momentaneamente sul settore automobilistico.

La figura 3 mostra il potenziale di riscaldamento globale della BMW i5 durante il suo ciclo di vita e quale impatto ha l'utilizzo al 100% di energie rinnovabili nella fase di utilizzo.

La BMW i5 considerata per questo ecobilancio viene consegnata ai clienti finali con 17t di CO₂e. Di cui 1t sono imputabili alla logistica in entrata e in uscita. La logistica in entrata comprende tutti i trasporti di merci di fornitori agli stabilimenti di produzione e il traffico all'interno dello stabilimento. La logistica in uscita dallo stabilimento nei mercati mondiali viene determinata sulla base delle pianificazioni relative al volume previsto per un anno. Per la fase di utilizzo della BMW i5 si tiene conto del consumo WLTP e di un chilometraggio di 200.000 km.

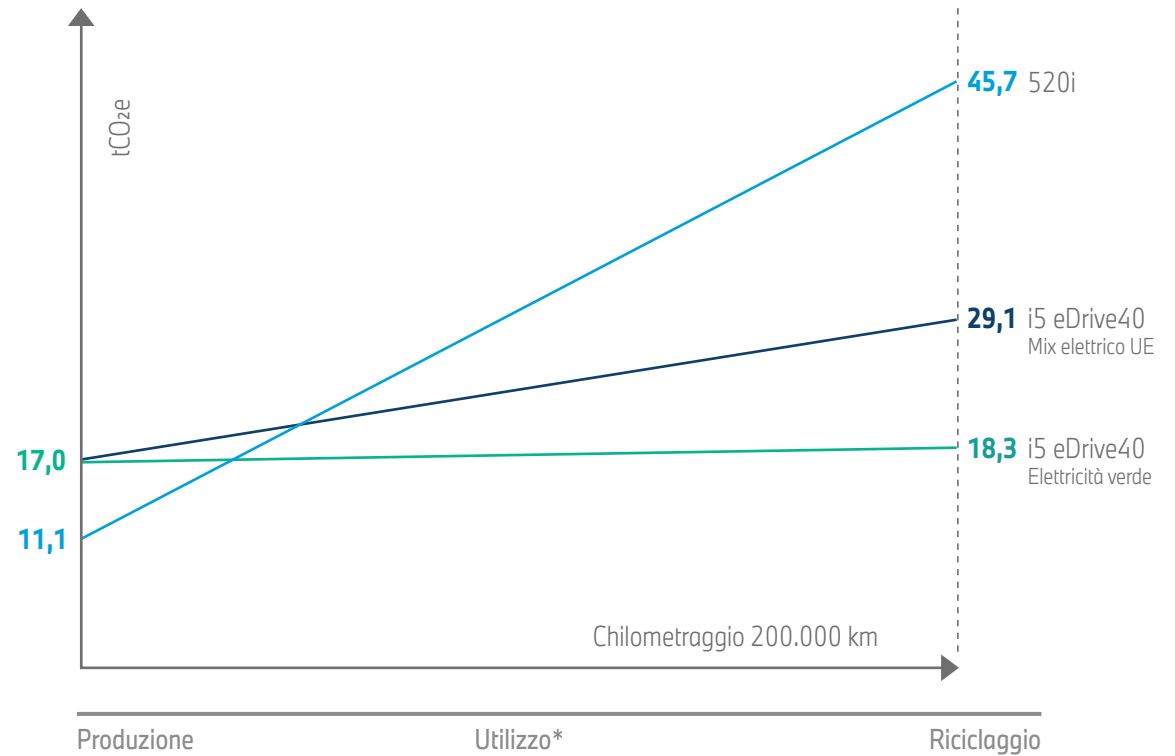
Il modo in cui viene generata l'elettricità utilizzata influisce considerevolmente sull'impatto climatico della vettura. Nel mix elettrico europeo considerato corrisponde a 11,5t CO₂e. Nel caso di utilizzo di elettricità proveniente da fonti rinnovabili, la produzione di corrente corrisponde a solo 0,7t delle emissioni totali nel ciclo di vita. Considerando le emissioni di CO₂e per la produzione degli impianti di generazione di energia, questo valore è diverso da zero.

6. POTENZIALE DI RISCALDAMENTO GLOBALE A CONFRONTO.

La fabbricazione della BMW i5 causa 17,00t di CO₂e. Ciò significa che durante la fabbricazione causa una quantità superiore rispetto a una BMW 520i con motore a combustione. Il motivo principale è dovuto ai processi di produzione della batteria ad alto voltaggio che richiedono molta energia.

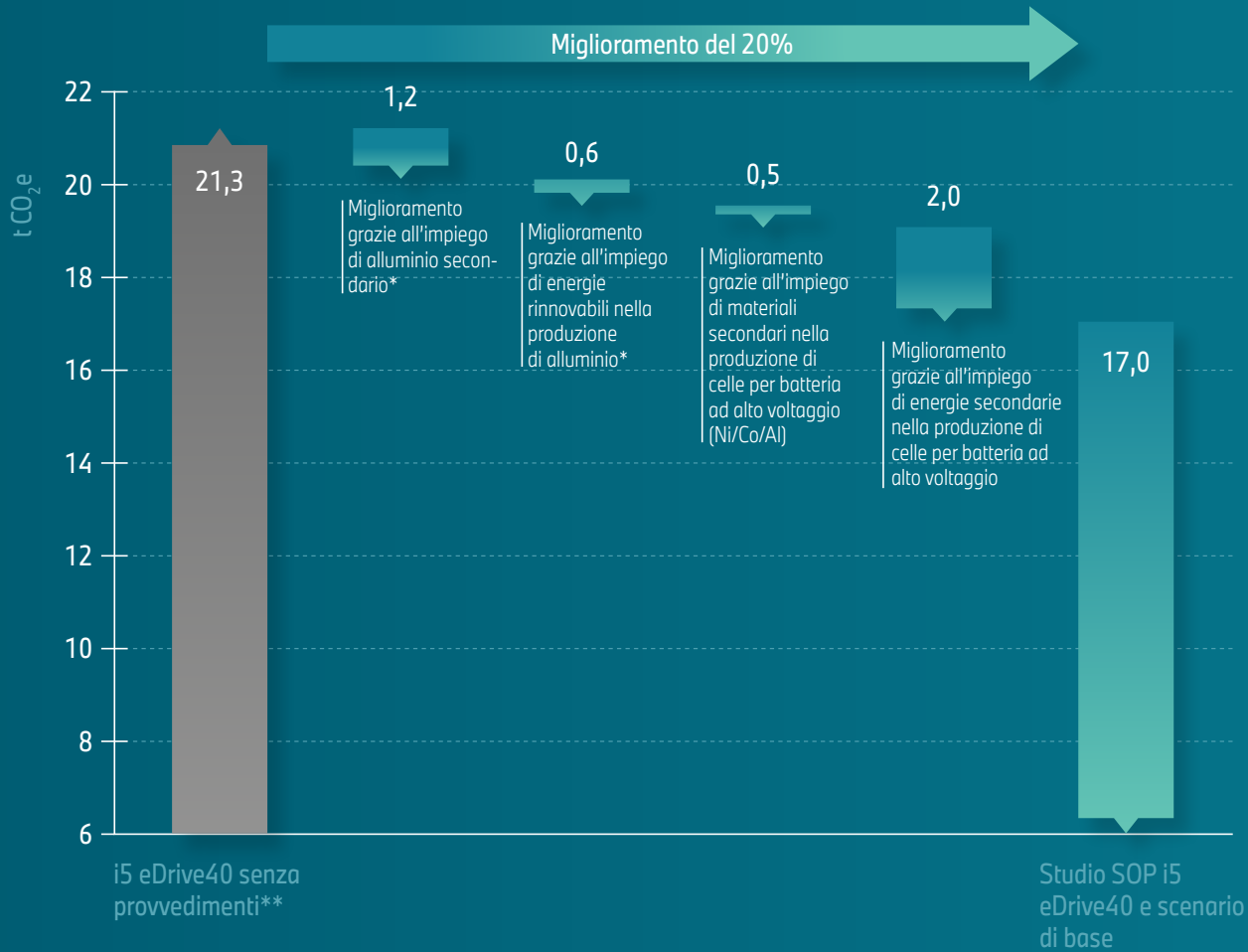
Tuttavia, oltre che nella produzione, il consumo nella fase di utilizzo di entrambi i veicoli ha un impatto considerevole sull'ambiente. Con un chilometraggio di 200.000 km e caricata con il mix elettrico UE nella fase di utilizzo, le emissioni totali della BMW i5 pari a 29,1t di CO₂e sono nettamente al di sotto delle 45,7t di CO₂e emesse dalla BMW 520i.

La carica con elettricità verde consente di ridurre a 0,7t le emissioni di CO₂ nella fase di utilizzo di un veicolo elettrico.



*Dati di consumo secondo omologazione del tipo (valore medio del range di valori WLTP)

7. PROVVEDIMENTI PER LA RIDUZIONE DEL POTENZIALE DI RISCALDAMENTO GLOBALE.



Per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità nella fase di produzione della BMW i5 eDrive40 sono stati adottati diversi provvedimenti.

Nella figura 5 sono indicati i provvedimenti che hanno contribuito a ridurre il potenziale di riscaldamento globale nella fase di produzione con un miglioramento di circa il 20%. L'impiego di fonti di energia rinnovabile nella produzione interna non è stato indicato separatamente.

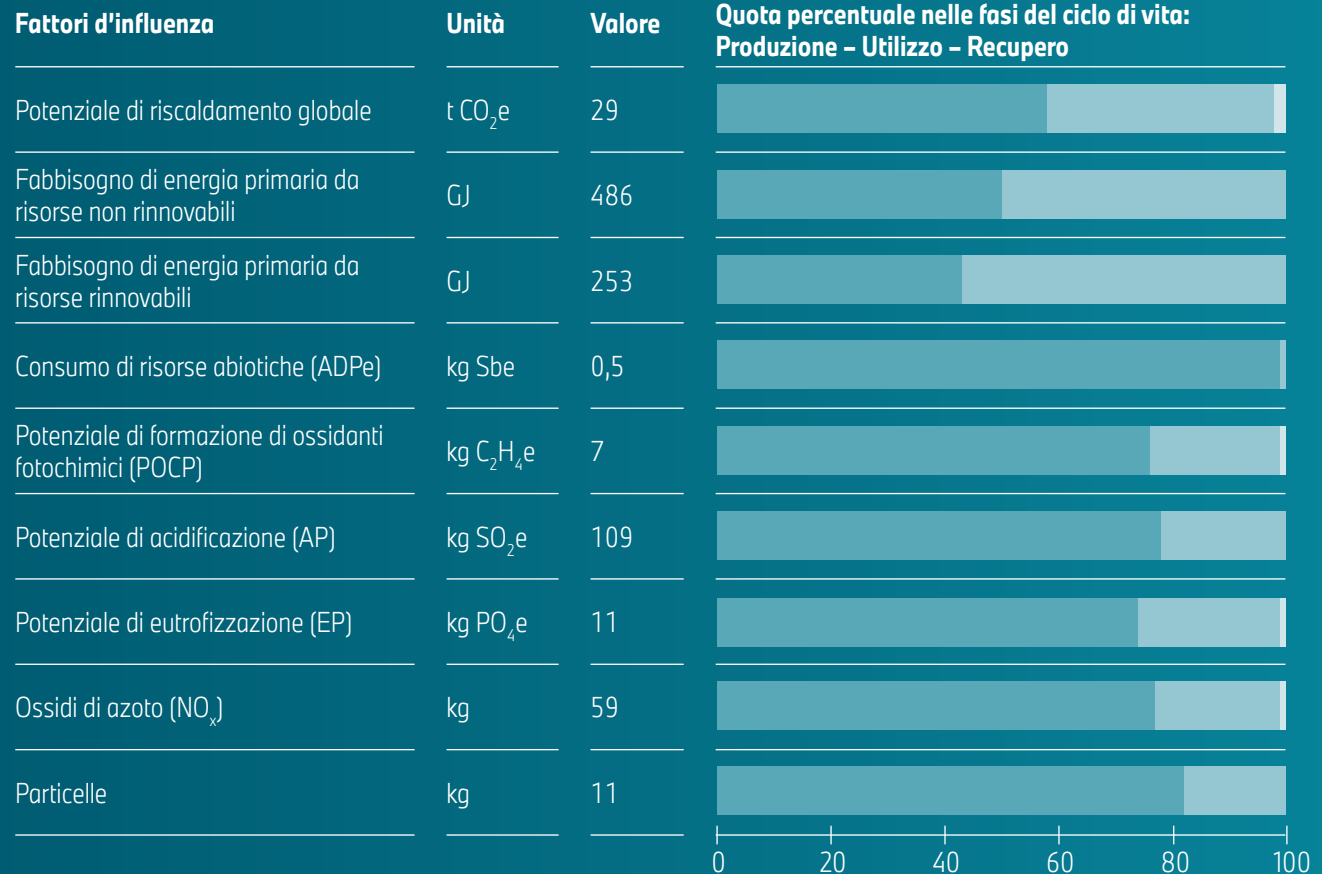
*Supporto albero di trasmissione, ruote, pinza freno, carrozzeria, scatola batteria ad alto voltaggio, etc.

**con energia rinnovabile nella produzione interna

8. ALTRE CATEGORIE D'IMPATTO SULL'AMBIENTE.

Nella tabella 2 viene indicato in Co_2e il potenziale di riscaldamento globale della BMW i5. Sono inoltre indicate ulteriori categorie di considerevole impatto sull'ambiente con valori percentuali nelle fasi del ciclo di vita.

- Il fabbisogno di energia primaria ricavata da risorse rinnovabili e non rinnovabili. Anche l'energia primaria necessaria (ad es. carbone, radiazione solare) per la generazione di energia utile e per la produzione di materiale
- Il potenziale di formazione di ossidanti fotochimici (PCOP) esprime la formazione di ozono a livello del suolo (ad es. smog estivo) dovuta alle emissioni.
- Il fattore abiotico ossia il consumo di risorse che non hanno vita indica la penuria di risorse. Più un elemento è scarso e più il consumo è elevato, tanto più elevato è l'apporto al potenziale di esaurimento abiotico ADPe.
- Il potenziale di acidificazione (AP) quantifica e valuta l'effetto acidificante di emissioni speciali.
- Il potenziale di eutrofizzazione (EP) descrive l'apporto indesiderato di sostanze nutritive nelle acque o nel suolo (eccesso di fertilizzante).
- Gli ossidi di azoto (NO_x) contribuiscono tra l'altro alla formazione di polveri sottili e ozono. L' NO_2 è ad esempio un gas lacrimogeno.
- Le particelle riuniscono corpuscoli di diverse dimensioni.



9. POSSIBILITÀ DI RICICLAGGIO AL TERMINE DEL CICLO DI VITA.



BMW tiene conto degli impatti sull'ambiente lungo tutto il ciclo di vita di un veicolo nuovo. Dalla fabbricazione al recupero passando per l'utilizzo e il service. Un riciclaggio ecocompatibile è pianificato già nella fase di sviluppo e produzione. Il "Design for Recycling" viene applicato in modo coerente e assicura un riciclaggio efficiente di veicoli da rottamare. Un esempio è costituito dall'estrazione totale e semplice dei materiali d'esercizio (ad es il refrigerante)

Le automobili costruite da BMW soddisfano a livello internazionale i requisiti di legge in materia di riciclaggio dei veicoli, dei componenti e dei materiali da rottamare dal 2008. Tutti i veicoli omologati nell'Unione europea devono essere riciclabili almeno al 95 % già dal 2015.

Il riciclaggio dei veicoli da rottamare avviene in aziende di smontaggio riconosciute. Il BMW Group e le sue società distributrici nazionali offrono un servizio di riciclaggio con oltre 2.800 centri di raccolta in 30 paesi. I quattro livelli di riciclaggio comprendono il ritiro controllato, il pretrattamento, lo smontaggio e il riciclaggio del veicolo restante.

10. SOSTENIBILITÀ SOCIALE NELLA CATENA DI FORNITURA.



Il rispetto di standard ambientali e sociali nella rete dei fornitori è l'obiettivo dichiarato del BMW Group. Ciò comprende il rispetto dei diritti umani e la diligenza dovuta nell'estrazione delle materie prime.

Acquistiamo componenti, materiali e prestazioni a livello internazionale da molte località di produzione e consegna. Trasmettiamo gli obblighi di diligenza sociale ed ecologica dovuta come parte di standard di sostenibilità vincolanti a livello contrattuale. Affrontiamo i rischi individuati nella rete con misure di prevenzione, responsabilizzazione e rimedio. Sono ancorate in modo sistematico nei nostri processi.

Nel caso di catene di fornitura critiche l'obbligo di diligenza aziendale costituisce una sfida particolare. Ciò è imputabile alla complessa rintracciabilità delle risorse naturali al fine di garantire la necessaria trasparenza. Per questa ragione acquistiamo il litio ed il cobalto per la BMW i5 direttamente dai produttori. Entrambi sono componenti chiave della produzione di celle per la batteria, che met-

tiamo a disposizione dei fornitori. In questo modo l'origine e i metodi di estrazione delle materie prime sono completamente rintracciabili. Gli standard ambientali e sociali diventano più trasparenti.

Ulteriori informazioni sul controllo e il miglioramento degli standard ambientali e sociali nell'estrazione e nel trattamento delle materie prime sono disponibili qui:
<https://www.bmwgroup.com/en/sustainability/our-focus/environmental-and-social-standards/supply-chain.html>

11. VALUTAZIONE E CONCLUSIONI.

La BMW i5 rappresenta la scelta di una berlina executive totalmente elettrica. Per una presenza sportiva e un office mobile. Per una mobilità divertente e fonte d'ispirazione.

L'ecobilancio della BMW i5 è stato certificato dall'Istituto indipendente TÜV Rheinland. Mostra che il BMW Group attua provvedimenti per ridurre l'impatto sull'ambiente.

