

L'elettificazione dei velivoli da trasporto da 9+ passeggeri

Fabio Russo - Resp. Ricerca e Sviluppo

Napoli, 19 settembre 2023

- 01 Introduzione e presentazione azienda
- 02 Formula di Breguet per velivoli elettrici
- 03 Automobili e Aerei elettrici
- 04 Conclusioni



In Tecnam la sostenibilità non è un comunicato, ma una *Mission*

LA FLOTTA DA ADDESTRAMENTO AL VOLO CON MINORI EMISSIONI DI CO₂ E' MADE IN TECNAM



Se fosse stata una flotta Tecnam...

...ci sarebbero **647** ton di CO₂ in meno...

...ogni anno!

62% di riduzione delle emissioni

Più di 10 tonnellate per ogni studente che consegue l'abilitazione commerciale



Introduzione

Il Progetto di un velivolo... pochi principi

- Checchè se ne dica... un aereo è progettato intorno al Sistema propulsivo
- Un Progetto parte sempre da (poche) certezze, il Sistema propulsivo è una di quelle



- Anche avendo tante certezze in tasca, la missione non è mai semplice!
- Solo quando si sposano tutte le necessità di mercato e operatori, si può parlare di prodotto



La formula di Breguet

...per velivoli elettrici

$$Range_{[km]} = \frac{1}{c} \cdot \frac{L}{D} \cdot \ln \frac{W_0}{W_1} \cdot \eta_{prop}$$

$$Range_{[km]} = \frac{\delta_{batt}}{g} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{W_{batt}}{W_0} \cdot (\eta_{prop} \cdot \eta_{mot} \cdot \eta_{inv} \cdot DoD \cdot SoH) \cdot 3.6$$

Phone batteries, like all rechargeable batteries, are consumable components that become less effective as they age. [Learn more...](#)

Maximum Capacity 86%

This is a measure of battery capacity relative to when it was new. Lower capacity may result in fewer hours of usage between charges.

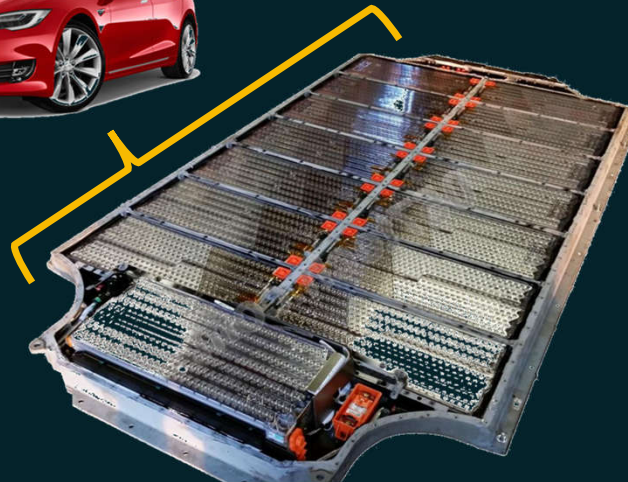


La formula di Breguet

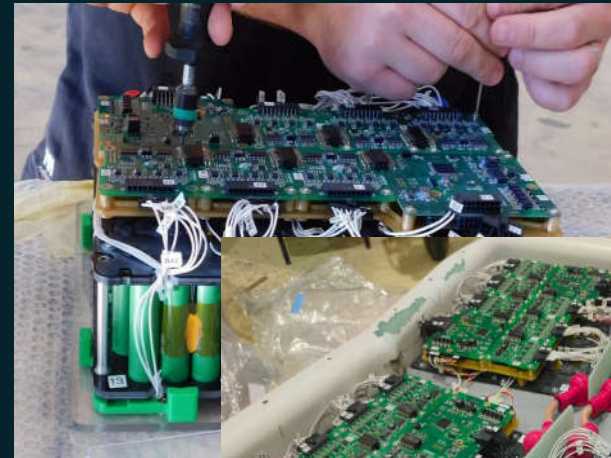
...per velivoli elettrici

$$Range_{[km]} = \frac{\delta_{batt}}{g} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{W_{batt}}{W_0} \cdot (\eta_{prop} \cdot \eta_{mot} \cdot \eta_{inv} \cdot DoD \cdot SoH) \cdot 3.6$$

250Wh/kg

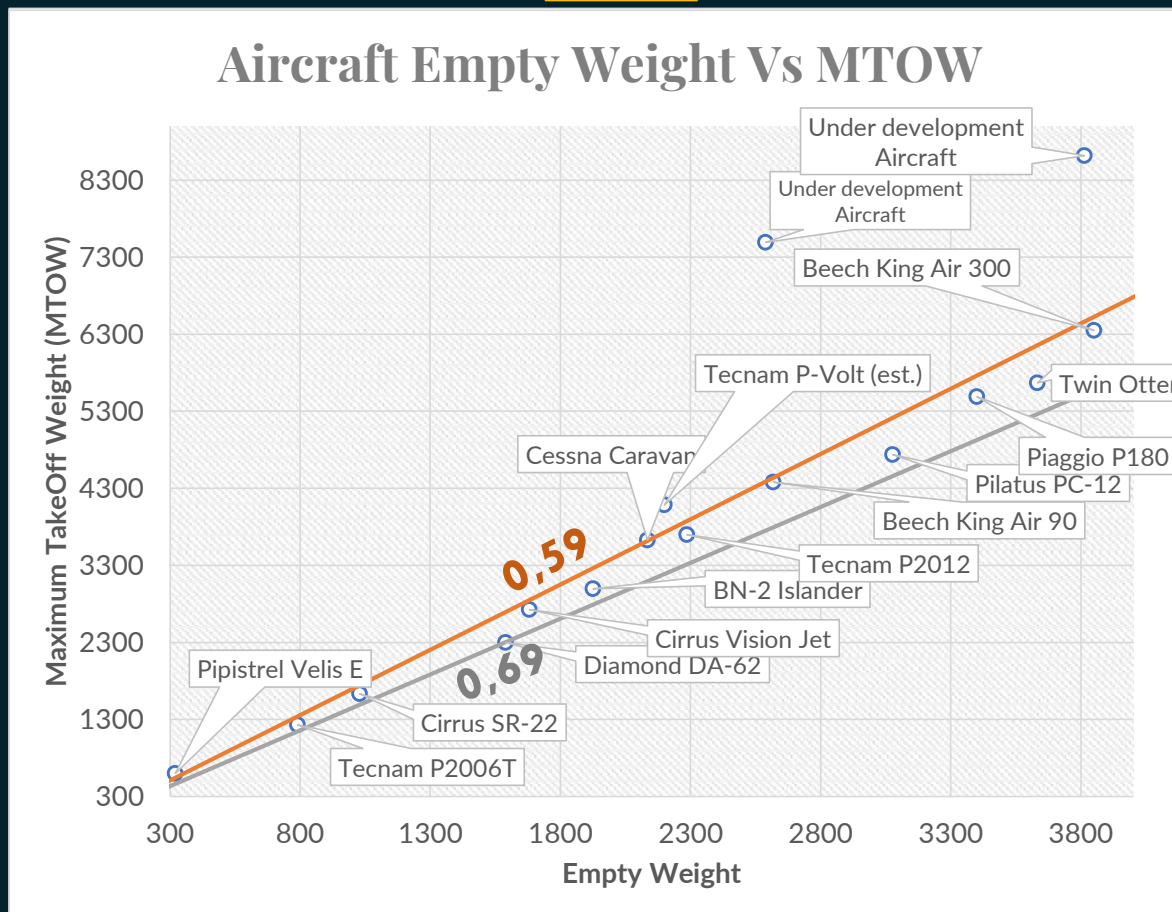


135÷160Wh/kg



La formula di Breguet

$$Range_{[km]} = \frac{\delta_{batt}}{g} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{W_{batt}}{W_{TO}} \cdot (\eta_{prop} \cdot \eta_{mot} \cdot \eta_{inv} \cdot DoD \cdot SoH) \cdot 3.6$$



$$W_{batt} = W_{TO} - W_e - Payload$$

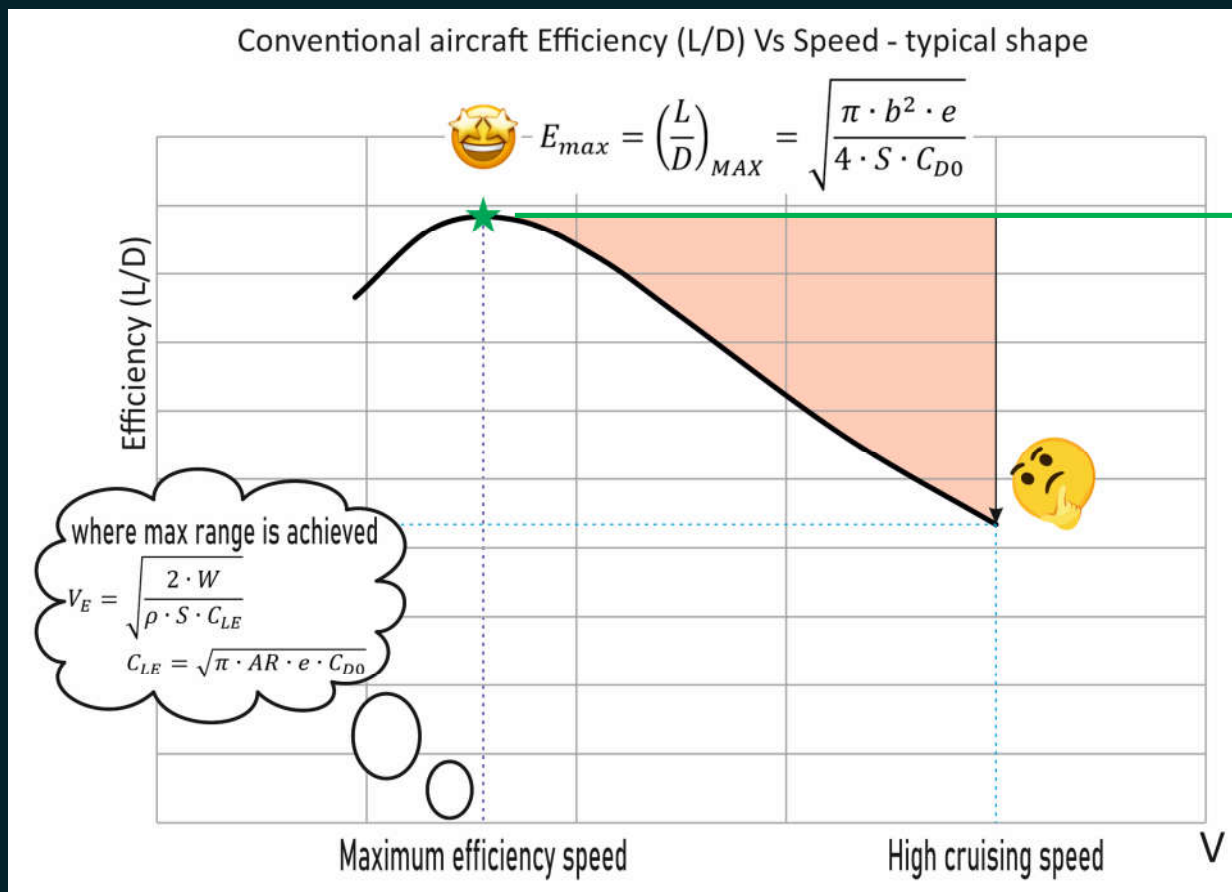
$$\frac{W_{batt}}{W_{TO}} = 1 - \frac{W_e}{W_{TO}} - \frac{Payload}{W_{TO}}$$

0,29

0,35

La formula di Breguet

$$Range_{[km]} = \frac{\delta_{batt}}{g} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{W_{batt}}{W_0} \cdot (\eta_{prop} \cdot \eta_{mot} \cdot \eta_{inv} \cdot DoD \cdot SoH) \cdot 3.6$$

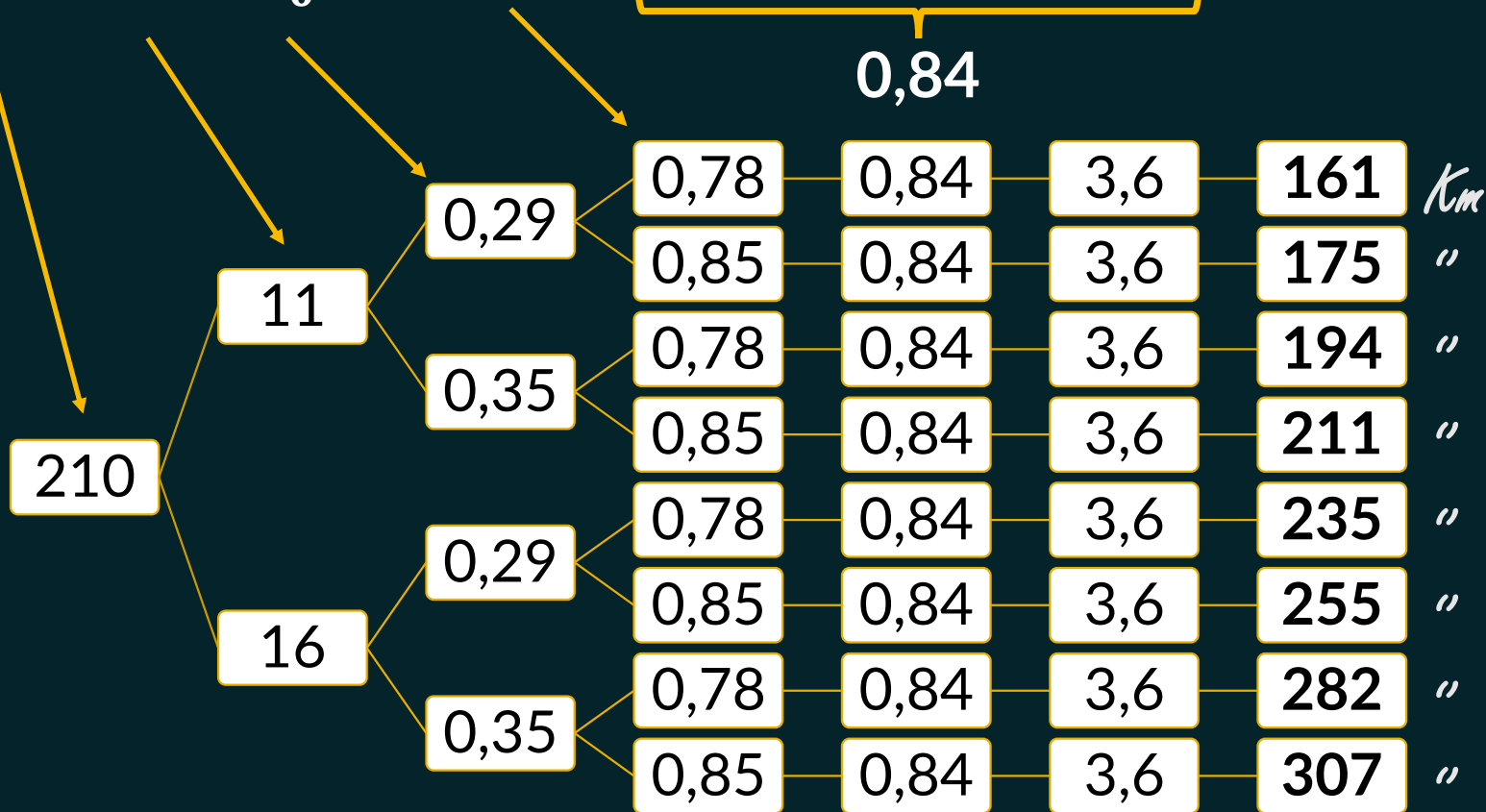


11

16

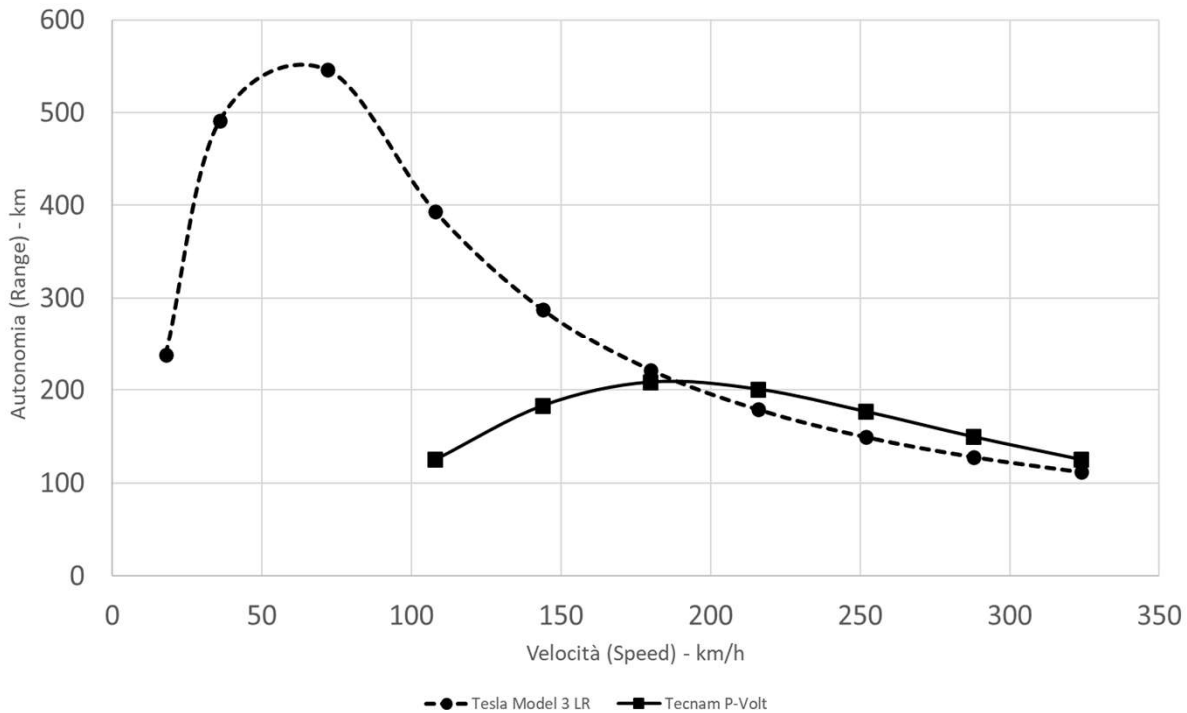
La formula di Breguet

$$\frac{\delta_{batt}}{g} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{W_{batt}}{W_0} \cdot (\eta_{prop} \cdot \eta_{mot} \cdot \eta_{inv} \cdot DoD \cdot SoH) \cdot 3.6 =$$



Perchè tanta differenza tra un aereo e un'auto elettrica?

Grafico dell'autonomia massima - Tesla Model 3 Vs Tecnam P-VOLT



Modello	Autonomia (100-5%)	Giri di GRA	Autonomia WLTP	differenza % WLTP	Capacità reale batteria
BMW i7	436 km	6,4	625 km	-27%	101,7 kWh
Mercedes EQE	423 km	6,2	639 km	-30%	90,6 kWh
Polestar 2	395 km	5,8	551 km	-24%	75 kWh
Skoda Enyaq Coupé RS	368 km	5,4	505 km	-23%	77 kWh
MG 4	357 km	5,2	450 km	-16%	61,7 kWh
Kia e-Niro	347 km	5,1	463 km	-21%	64,8 kWh
smart #1	328 km	4,8	440 km	-22%	64 kWh
Volkswagen ID.Buzz	300 km	4,4	423 km	-25%	77 kWh
Renault Megane E-Tech	295 km	4,3	450 km	-31%	55 kWh
Aiways U5	289 km	4,2	410 km	-26%	60 kWh

Conclusioni

- La sostenibilità dovrebbe essere un risultato, non una ideologia
- L'obiettivo di un velivolo a zero emissioni operative è una missione multidisciplinare
- “avanzare” un Progetto di un velivolo rispetto al progresso tecnologico non ha molto senso
- Il compito degli “airframers” deve essere quello di supportare lo sviluppo dei componenti



Grazie!