



TECNOLOGIE

A cura di: Ing. Giovanna Gagliotti

E-bike

L'obiettivo di una mobilità sostenibile, in ambito urbano ma non solo, trova un grande alleato nelle e-bike, biciclette a pedalata assistita sempre più diffuse e disponibili in svariati modelli.

- Chiamate "pedelec" (Pedal Electric Cycle) aiutano il ciclista nella pedalata attraverso l'energia immagazzinata nella batteria che alimenta un motore.
- Si tratta dei veicoli ibridi a pedali mossi sia dalla forza muscolare sia dalla spinta di un motore centrale a batteria.
- L'assistenza del motore è limitata a una velocità di 25 km/h e una potenza nominale continua massima di 0,25 kW (Dir. 2002/24/CE – D.M. 31.01.2003 Infrastrutture e Trasporti). Una bici a pedalata assistita che non rispetta i suddetti limiti deve essere immatricolata, poichè considerata, per questioni di sicurezza, un ciclomotore.
- Oltre i 25 km/h, quindi, il motore non deve più assistere il ciclista.

Il plus di spinta aiuta a ridurre lo sforzo coniugando efficienza nel trasporto, la sostenibilità ambientale e il benessere fisico. La e-bike è, pertanto, il veicolo urbano e ludico del futuro, adatto a tutte le tipologie di ciclisti.

CARATTERISTICHE

Vantaggi

- Amplificano la potenza di pedalata.
- Per tutti (possibilità di pedalare con amici di diversi livelli).
- Permette di raggiungere mete più distanti e con maggior velocità.
- Arrivare al lavoro senza fatica eccessiva.
- Affrontare le salite.
- Autonomia 30-160 km.
- Mezzo di trasporto economico (niente bollo, assicurazione).
- Accede alle aree ZTL.
- In città molto trafficate permette di superare gli ingorghi agilmente.
- Si stanno sempre più diffondendo itinerari cicloturistici e percorsi dedicati agli e-bikers (<http://www.alpecimbrabike.it/it/itinerari-e-bike>).

Tavola n. 1

Struttura



Ciclocomputer: integra display, unità di comando, dati di marcia, fino a funzioni di navigazione nei modelli più sofisticati.

Batterie.

Motore (drive unit).



E-bike (segue)

STRUTTURA

- Il sistema di **assistenza alla pedalata** si compone di:
 - motore;
 - **generatore**;
 - accumulatore;
 - computer;
 - unità di controllo e sensori.

MOTORE

- Le motorizzazioni utilizzate principalmente sono Bosch e Shimano, fino alla più economica Yamaha.
- Il motore può essere posizionato centralmente (mid-motor), nel mozzo anteriore o nel mozzo posteriore.
- In quasi il 90% di tutte le e-Bike la Drive Unit è posizionata al **centro del telaio**: si tratta di un motore brushless (motore trifase a induzione, senza spazzole), alimentato dalla batteria.

Grazie alla trasmissione diretta di forza propulsiva sulla catena si ha una sensazione di pedalata naturale.

- Rispetto ai motori sulla ruota anteriore o posteriore il motore centrale offre:
 - un'equilibrata distribuzione del carico;
 - una migliore posizione del baricentro;
 - ottimo controllo di trazione;
 - è compatibile con tutti i cambi;
 - grazie al miglior rendimento, necessita di minore energia.
- L'innovativa tecnologia Bosch propone un sistema tarato in modo preciso con 3 sensori che misurano più di 1.000 volte al secondo la coppia, la velocità e l'accelerazione, garantendo così un'interazione perfetta tra il ciclista e l'eBike.
- La tecnologia assicura, quindi, non solo il divertimento, ma anche la sicurezza necessaria: in caso di superamento della velocità massima consentita dalla normativa vigente, l'assistenza al motore si disattiva automaticamente.
- La struttura compatta e il peso ridotto sono due ulteriori vantaggi del motore centrale. Le Drive Unit di Bosch sono tra i sistemi di trazione eBike più leggeri e silenziosi sul mercato. L'integrazione armonica nella linea del telaio consente una maggiore luce da terra e un fattore Q ridotto (fattore Q: misura della distanza tra i piani di rotazione delle pedivelle. È correlato alla biomeccanica della pedalata, poiché l'aumento di questo valore comporta una spinta "meno verticale" dalle anche ai pedali e una conseguente dispersione di energie).

BATTERIA E CARICA- BATTERIE

- Il funzionamento di una batteria per ebike si può paragonare a quello del serbatoio di una macchina. Più il serbatoio è capiente e più strada sarà percorsa (il peso della batteria, però, è sempre uguale, sia essa carica o scarica).
- Dotata di led che ne indicano lo stato di carica e di serratura per estrarla.
- L'energia contenuta nella batteria è espressa in Wh e si calcola moltiplicando la tensione (V) per l'ampereaggio (Ah). Più la tensione è elevata, più l'impressione di potenza sarà maggiore. Più Watt/ora abbiamo, più l'autonomia sarà maggiore.
- Peso batterie: 2,5-2,8 kg.
- Si ricarica collegando la batteria a una normale presa domestica in 3-5 ore.
- La batteria è sensibile al freddo.
- Una batteria da 24V e 4.4Ah (quindi 105 Wh) permetterà di percorrere circa 25 km, mentre una batteria da 36V e 14Ah (504 Wh) alza il limite (e il prezzo), fino ad arrivare a 100 km e oltre.
- Le più utilizzate e affidabili sono quelle agli ioni di litio (Li-Ion), da 36 Volt, con capacità che variano dagli 8 ai 15 Ah (Ampere-ora). Si trovano anche batterie da 48 Volt ma necessitano di un motore che giri alla stessa tensione.



E-bike (segue)

BATTERIA E CARICA- BATTERIE (segue)

- I pacchi batteria (o *power packs*) al litio possono essere ricaricati parzialmente in qualsiasi momento senza comprometterne le prestazioni. Questo perché le celle Li-ion, a differenza delle batterie al piombo, non risentono del cosiddetto “**effetto memoria**”, ovvero non perdono la capacità di ricarica anche se ricaricate solo in parte.
- Quasi tutte le batterie sono rimovibili dal telaio e per caricarle si utilizza **uno speciale caricabatterie** da collegare alla presa di corrente. Viceversa, dove non si può estrarre ci sono ingressi per lo spinotto direttamente sulla batteria o sul telaio della bici.
- Le moderne batterie Li-Ion hanno un ciclo di vita relativamente lungo e con un utilizzo medio possono durare circa 5 anni. Dopo 500 cicli di ricarica o 3 anni (a seconda della qualità dei modelli e dall'utilizzo) le prestazioni della batteria inizieranno naturalmente a calare.
- Tuttavia un “power pack” perde prestazioni anche se non utilizzato (cosiddetta “vita di scaffale”).
- Le batterie delle pedelec moderne hanno tutte un BMS (battery management system), ovvero un dispositivo elettronico che, oltre a bilanciare le celle della batteria, serve a preservarle da sovraccarichi, sbalzi di tensione, cortocircuiti, surriscaldamenti, ecc.

Modello batteria	Capacità	Compact Charger	Standard Charger	Fast Charger
		Max 2A	Max 4A	Max 6A
PowerPack300	8.2 Ah	5h	2,5 h	2,5 h
PowerPack500	13.4 Ah	7.5 h	4.5 h	3 h

- La tabella riporta i tempi di ricarica per due modelli di batteria e tre tipi di caricabatterie della Bosch.
- I caricabatterie disponibili sono spesso degli “Smart charger”, ovvero **si sconnettono autonomamente quando la piena carica è raggiunta**.

L'assistenza alla pedalata può essere attivata da un sensore di sforzo o di movimento.

TIPO DI SENSORE

Sensore di sforzo

Regola la potenza del motore in base alla spinta impressa sui pedali: è sufficiente esercitare una leggera pressione sul pedale affinché il motore sia avviato, anche partendo da fermi.

Vantaggi

- Facilita enormemente le ripartenze da fermi, come ad esempio nei circuiti cittadini, in cui le soste costrette agli incroci e ai semafori sono frequenti.
- Si tratta, inoltre, di un valido sostegno sui terreni in pendenza e irregolari.

Svantaggi

Maggiore sollecitazione del motore che, in tal modo, è costretto a un ciclo di vita più breve.

Sensore di cadenza di pedalata

- Permette al motore di attivarsi, erogando potenza, una volta attivata la pedalata.
- Da fermi, occorre iniziare il movimento sul pedale con la forza delle gambe; una volta iniziato a pedalare, i sensori trasmettono al motore l'impulso del movimento e questo inizia ad erogare potenza.
- La quantità di watt profusa dal motore dipende dal settaggio scelto dal ciclista.

Vantaggi

- Maggior tutela del motore, in quanto quest'ultimo subisce minore stress ed è sollecitato in maniera misurata.
- Indicati per gli amanti dell'attività fisica che utilizzano l'energia elettrica come sostegno alla pedalata solo in alcuni momenti.



E-bike (segue)

LIVELLI DI ASSISTENZA DEL MOTORE DI UN E-BIKE

- Sono **modificabili** tramite un comando al manubrio.
- Generalmente da 3 a 7 modalità, ognuna delle quali fornisce una percentuale di aiuto sempre maggiore. Un livello di assistenza pari a 3, ad esempio, comporterà l'erogazione di una maggior quantità di energia rispetto al livello di assistenza 5 o 6.

Esempio

Livelli di assistenza offerti dal sistema Bosch

Turbo: supporto diretto e alla massima potenza fino alle frequenze di pedalata più elevate per una marcia sportiva.

Sport/eMTB*: supporto immediato e potente per i percorsi sportivi in offroad e nel traffico urbano.

Tour: supporto uniforme per i tragitti lunghi e livelli di autonomia elevati.

Eco: supporto efficace ma delicato e massima efficienza per garantire un'autonomia elevata.

Off: anche a motore spento, il display continua a fornire tutte le informazioni importanti.

- **eMtb:** mountain bike elettriche.
- **eCity:** bici da città.
- **eTrekking:** bici da trekking, passeggiate o viaggi.
- **eStrada:** bici da corsa e gravel.
- **eCargo:** bici da carico con portapacchi o cassoni.
- **ePieghevoli:** bici con sistemi che le rendono pieghevoli.

Il mercato è in crescita e i modelli sono tantissimi e per tutte le tasche, di seguito si riportano alcuni esempi con caratteristiche e prezzi trovati in rete.

Powerfly LT 9.9plus: mountain bike elettrica della Trek, top di gamma, batteria da 500Wh nascosta nel telaio e facilmente removibile, prezzo € 7.999,00.



MODELLI DI E-BIKE

Neko +: della Trek, bici ibrida da donna, batteria da 418 Wh, raggiunge velocità di 25 km/h, sistema Shimano steps, € 1.619,00.





E-bike (segue)

BIWBIK: bicicletta elettrica pieghevole mod. Book, batteria Ion Litio 36 V 10Ah, € 699,00
 - bicicletta pieghevole, cambio Shimano 6 velocità, faro anteriore a LED, autonomia 35-65 km, peso 26 kg.



MODELLI DI E-BIKE (segue)

NCM Milano Bicicletta elettrica da Trekking, 250W, batteria 48V 13Ah 624Wh.

- Batteria integrata nel tubo obliquo per design, mantiene il peso basso e centrato, rendendo così una guida più stabile.
- Fino a 120 km di autonomia (in modalità ECO).
- Porta USB integrata.
- Potente motore posteriore brevettato das-kit x15: unità a trazione posteriore da 250 W nota per il suo livello di resistenza, potenza e per la pedalata assistita a lunga distanza, in grado di mantenere 25 km/h per lunghi periodi di tempo. Offre grande manovrabilità ai ciclisti grazie alle dimensioni compatte e alla distribuzione centrale del peso nella parte posteriore.
- 6 livelli d'assistenza alla pedalata del motore.
- 27 kg.
- € 1.299,00.





E-bike (segue)

COSA CONSIDERARE NELLA SCELTA

- Tipo di percorso (strada urbana, extraurbana, sterrati, neve, sabbia, ecc.): in salita l'assistenza alla pedalata deve essere maggiore.
- La motivazione (svago, fitness, brevi o lunghi spostamenti quotidiani).
- La postura (postura neutra e manubrio flat o manubrio da corsa con posizioni multiple delle mani per aerodinamicità e avere maggiore leva).
- Le caratteristiche di guida desiderate (versatilità, efficienza, velocità).
- Provare la bici (anche in salita) prima di comprarla: i supporti alla pedalata, infatti, variano a seconda di diversi elementi, come la posizione del motore.
- Alcuni modelli permettono di staccare la batteria dal suo alloggiamento per caricarla con maggiore facilità, in poche ore, direttamente collegandola alla presa di corrente. Altre non possono essere staccate dal vano che le contiene e per questo è importante disporre di un buon cavalletto e di una presa in garage.
- Una bici con scavalco basso sarà facile da usare da chi ha una mobilità limitata, per via di ostacoli fisici o per la necessità di trasportare molte cose; modelli da uomo, con barra orizzontale, possono infatti rendere necessaria una certa agilità per salire in sella. Anche la presenza di portapacchi posteriore come anteriore possono essere utili per affrontare i compiti quotidiani con semplicità.
- La durata della batteria determina l'autonomia della bici, ma anche il suo prezzo: se non si fanno percorsi troppo lunghi può essere anche inutile spendere di più.
- Le bici con sensore di sforzo costano di più rispetto a quelle con sensore di movimento, ma assicurano una maggiore fluidità al supporto e aiutano al momento della partenza.
- Servizio di assistenza post vendita del negozio: cambiare una ruota non è così semplice come per una bici tradizionale.
- Per le bici a pedalata assistita valgono le stesse regole di sicurezza valide per le bici normali: il campanello è obbligatorio, casco, luci, giubbotto fluorescente e catarinfrangenti sono indispensabili.