



Promoting Cycling for Everyone
as a Daily Transport Mode

Cycling: a daily transport
mode for everyone

GIVE CYCLING
A PUSH

Linea guida PRESTO
Biciclette elettriche



Il Progetto

“PRESTO Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode”

“PRESTO Promuovere la bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano per tutti” è un progetto del Programma Intelligent Energy – Europe della Comunità Europea, finanziato dall’Agenzia Esecutiva per la Competitività e l’Innovazione (EACI).

I Partner

Rupprecht Consult GmbH, Germania
European Cyclists’ Federation, Belgio
European Twowheel Retailers’ Association (ETRA), Belgio
Ligtermoet & Partners, Paesi Bassi
Promotion of Operational Links with Integrated Services (Polis), Belgio
Associazione della Pomerania per un’Europa Comune (PSWE), Polonia
Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC), Sezione di Brema, Germania
Libera città anseatica di Brema, Germania
Grenoble Alpes Métropole, Francia
Città di Tczew, Polonia
Città di Venezia, Italia
Città di Zagabria, Croazia

Coordinatore del progetto

Siegfried Rupprecht, Rafael Urbanczyk, Michael Laubenheimer
Rupprecht Consult GmbH, Cologne, [info\[AT\]rupprecht-consult.eu](mailto:info@rupprecht-consult.eu)

Responsabile per la diffusione del progetto

Dr. Florinda Boschetti, European Cyclists’ Federation, Bruxelles, [f.boschetti\[AT\]ecf.com](mailto:f.boschetti@ecf.com)

Autore

Annick Roetyncq, ETRA Secretary General, Belgium
Febbraio 2010

Versioni linguistiche

Originale: inglese

Versione italiana: traduzione a cura di Melissa Merlin, FIAB Federazione Italiana Amici della Bicicletta, Settembre 2011

Traduzioni: francese, polacco, croato

La versione inglese e le traduzioni sono disponibili sul sito www.presto-cycling.eu e www.etra-eu.com

Copyright and Disclaimer

Qualunque riproduzione totale o parziale (foto, illustrazioni, diagrammi o testi) di questa relazione non è consentita senza accordo scritto.

Gli autori sono gli unici responsabili del contenuto della presente pubblicazione. Essa non rispecchia necessariamente l’opinione delle Comunità Europee. La Commissione Europea non è responsabile dell’uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Altre pubblicazioni PRESTO (disponibili su www.presto-cycling.eu)

Linea guida PRESTO: **Quadro Generale**

Linea guida PRESTO: **Infrastrutture per la mobilità ciclistica**

Linea guida PRESTO: **Promozione della mobilità ciclistica**

25 Schede tecniche attuative PRESTO su **Infrastrutture per la mobilità ciclistica**, **Promozione della mobilità ciclistica** e sulla **Normativa biciclette elettriche**



Indice

1	Give Cycling a Push: Linee guida e Schede tecniche PRESTO	3
2	Gruppi di utenti potenziali	5
2.1	Automobilisti	7
2.2	Pendolari	8
2.3	Genitori e persone che fanno spese	9
2.4	Gruppi di professionisti che compiono molti spostamenti su tragitti brevi	10
2.5	Servizi di emergenza	11
2.6	Operatori di servizi alla comunità e politici	11
2.7	65+	12
2.8	Persone con problemi di salute	13
2.9	Turisti	13
3	Il mercato	15
3.1	Mercato attuale	15
3.2	Mercato futuro	16
3.3	Come stimolare la penetrazione del mercato	19
3.4	Ostacoli alla penetrazione del mercato	24
3.5	Infrastrutture	28
4	Opportunità	31
4.1	Effetti dell'uso delle pedelec	31
4.1.1	Salute pubblica	31
4.1.2	Ambiente, energia ed efficienza energetica	33
4.1.3	Mobilità	34
4.2	Incentivi fiscali	36
4.3	Piani di noleggio	38
5	Il veicolo	41
5.1	Definizioni e aspetti legali	41
5.2	Elementi tecnici	42
5.2.1	I pezzi della bicicletta	42
5.2.2	Il motore	44
5.2.3	La batteria	45
5.2.4	L'elettricità	49
5.3	Offerta di veicoli e tendenze	49
6	Riferimenti	54
6.1	Bibliografia	54



6.2	Link	56
6.3	Riconoscimenti	56

Elenco delle immagini

Figura 1 - Schede tecniche e Linee guida PRESTO	4
Figura 2: Modern Pedelec	5
Figura 3: Genitori e persone che fanno spese	9
Figura 4: «Dreirad»	10
Figura 5: Pedelec per uso professionale	11
Figura 6: Il Direttore Generale DG TREN Matthias Ruete, membri del Parlamento Europeo..	12
Figura 7: Distribuzione per prezzo delle pedelec offerte nelle Fiandre	25
Figura 8: Solar Parking Lot	30
Figura 9: La bicicletta elettrica in fibra di vetro di Bowden, del 1947	41

1 Give Cycling a Push: Linee guida e Schede tecniche PRESTO

Le politiche della mobilità ciclistica sono in agenda nelle città europee. In anni e decenni recenti molte amministrazioni locali hanno intrapreso una gamma di attività per stimolare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano, nella crescente convinzione che la mobilità ciclistica faccia bene alle città (si veda anche il capitolo successivo).

Ma chi deve prendere decisioni e chi è coinvolto nella loro attuazione si trova di fronte a molti interrogativi. Come sviluppare politiche efficaci della mobilità ciclistica? Quale sarà l'approccio migliore nella mia città? Come dotarla di una infrastruttura di qualità? Come favorire l'uso della bicicletta e promuovere una cultura della bicicletta? Il crescente successo dei convegni Velo-city attesta il bisogno di conoscere le politiche della mobilità ciclistica e di scambiare esperienze. Casi di successo sono diventati famosi come buone pratiche a cui ispirarsi. Si moltiplicano i manuali di progettazione locale e nazionale e i centri di ricerca e documentazione sulla mobilità ciclistica. BYPAD è divenuto uno strumento chiave di valutazione e monitoraggio delle politiche della mobilità ciclistica. Aumentano le conoscenze ma restano in gran parte frammentate e adattarele a uno specifico contesto urbano è ancora una notevole sfida per le amministrazioni locali.

Le linee guida e le schede tecniche PRESTO rappresentano il primo tentativo di raccogliere in un formato facilmente accessibile **lo stato dell'arte della conoscenza e dell'esperienza europea sulle politiche della mobilità ciclistica urbana**. Sono state realizzate non solo a supporto delle città coinvolte nel progetto PRESTO per le attività connesse alle loro politiche della mobilità ciclistica, ma anche come **linee guida di riferimento europee**.

Il progetto PRESTO: promuovere la bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano per tutti.

Cinque città e un gruppo di esperti si sono uniti per sviluppare strategie volte a sfruttare il potenziale della mobilità ciclistica urbana. Le città si differenziano in termini di dimensione, ubicazione, cultura e tradizione ciclistica. Tutte realizzeranno azioni in tre ambiti: pianificazione delle infrastrutture per la mobilità ciclistica, promozione della cultura della bicicletta e promozione delle pedelec / biciclette elettriche. Nel corso del progetto le città potranno usufruire di eventi di formazione e di supporto di esperti. La formazione sarà poi sviluppata con una serie di corsi virtuali in modalità e-learning sulle politiche di mobilità ciclistica, che in seguito saranno aperti a tutti i partecipanti interessati. www.presto-cycling.eu

Le **4 linee guida** offrono un quadro chiaro e sistematico volto ad aiutare i decisori politici a sviluppare una **strategia nell'ambito delle politiche per la mobilità ciclistica**.

La prima linea guida presenta un **quadro generale** che delinea i principi fondamentali di una politica integrata della mobilità ciclistica. Naturalmente non ci sono risposte uniche adatte a tutti i casi. Per questo si propone di distinguere le città, secondo lo stadio di sviluppo della mobilità ciclistica, in **Esordienti**, **Scalatrici** e **Primatiste**, e si suggeriscono approcci e pacchetti di misure che possano essere i più efficaci in ogni stadio.

Le altre tre linee guida riguardano ognuna un'area politica: le **infrastrutture per la mobilità ciclistica**, la **promozione della bicicletta** e le **pedelec**. Le prime due delincono principi generali, aspetti critici e fattori decisionali, senza entrare nei dettagli tecnici. La terza mette a fuoco il possibile ruolo delle pedelec nel trasporto urbano e come il loro uso possa essere promosso dalle amministrazioni locali e dai rivenditori di biciclette.

Le linee guida sono corredate da **25 schede tecniche attuative** che forniscono informazioni più dettagliate e pratiche (tecniche) sulle modalità di attuazione di politiche in materia di

mobilità ciclistica e sono intese come strumento di lavoro destinato a chi si occupa dell'attuazione delle politiche stesse.

Le linee guida politiche qui offerte intendono essere di effettiva utilità pratica per le amministrazioni locali nel definire la propria strategia di politica della mobilità ciclistica. Al tempo stesso vanno considerate come lavori in corso che si spera stimolino dibattito, *feedback*, nuove revisioni e affinamento nei prossimi anni.

LINEA GUIDA PRESTO PER UNA POLITICA DELLA MOBILITA' CICLISTICA QUADRO GENERALE	
LINEA GUIDA PRESTO PER UNA POLITICA DELLA MOBILITA' CICLISTICA: INFRASTRUTTURE	LINEA GUIDA PRESTO PER UNA POLITICA DELLA MOBILITA' CICLISTICA: PROMOZIONE
SCHEDE TECNICHE ATTUATIVE: INFRASTRUTTURE <i>Collegamenti della rete</i> <ul style="list-style-type: none"> • Interventi di moderazione del traffico e mobilità ciclistica • Piste ciclabili in sede propria • Piste ciclabili su corsia riservata • Strade ciclabili • Contromano ciclabile • Biciclette e autobus • Ciclisti e pedoni <i>Incroci e attraversamenti</i> <ul style="list-style-type: none"> • Incroci con diritto di precedenza • Incroci con rotatoria • Incroci con semaforo • Incroci con separazione dei livelli <i>Parcheggi</i> <ul style="list-style-type: none"> • Parcheggi e depositi per biciclette • Parcheggi per biciclette nel centro cittadino • Parcheggi per biciclette in aree residenziali <i>Trasporti pubblici</i> <ul style="list-style-type: none"> • Parcheggi per biciclette nelle stazioni di interscambio 	SCHEDE TECNICHE ATTUATIVE: PROMOZIONE <i>Sensibilizzazione</i> <ul style="list-style-type: none"> • Campagne promozionali ad ampio raggio • Eventi e festival dedicati alla bicicletta • Barometri per biciclette (contabici) • Campagne di mobilità ciclistica mirate alle scuole • Campagne per la sicurezza della mobilità ciclistica <i>Informazioni</i> <ul style="list-style-type: none"> • Mappe ciclistiche • Centrali della mobilità <i>Formazione e programmi</i> <ul style="list-style-type: none"> • Programmi di formazione dedicati alla mobilità ciclistica • Eventi dedicati al bike test
	LINEA GUIDA PRESTO PER UNA POLITICA DELLA MOBILITA' CICLISTICA: LE PEDELEC /LE BICICLETTE ELETTRICHE
	SCHEDE TECNICHE ATTUATIVE: LE PEDELEC / LE BICICLETTE ELETTRICHE <ul style="list-style-type: none"> • La normativa

Figura 1 - Schede tecniche e Linee guida PRESTO

Questa è la Linea guida PRESTO per le Biciclette elettriche.

In questa guida ci si riferisce a biciclette a pedalata assistita equipaggiate con un motore elettrico ausiliario con potenza massima continua di 0,25 kW, la cui erogazione è progressivamente ridotta e infine bloccata quando il mezzo raggiunge una velocità di 25 km/h, o prima, se il ciclista smette di pedalare. Ulteriori dettagli al punto 5.1.

2 Gruppi di utenti potenziali



Figura 2: Modern Pedelec

Fonte: Riese und Müller

Ad oggi, è ancora scarsa la ricerca relativa al background della clientela esistente delle pedelec. Gli studi disponibili mostrano che la maggioranza degli utenti può essere classificata in due gruppi principali: le persone sopra i 65 anni e i pendolari. Ciononostante, l'età media di chi acquista una pedelec sta scendendo. Probabilmente, questo è il risultato di una crescita nel numero di pendolari che decidono di usarla e/o di una scoperta del mezzo da parte di nuovi gruppi.

Il rapporto olandese "Rapport Elektrisch Fietsen – Marktonderzoek en verkenning toekomstmogelijkheden" (Bici elettriche: ricerca di mercato e esplorazione delle prospettive) è stato pubblicato nel giugno del 2008¹. Si basava sui risultati di 1.448 questionari. A quel tempo, il 3% della popolazione olandese possedeva una bici elettrica, ma ben il 40% dichiarava un (possibile) interesse nel prodotto.

Coloro che possedevano tale mezzo si spostavano più velocemente, più spesso e su maggiori distanze. Di conseguenza, utilizzavano meno sia le biciclette convenzionali che le auto.

All'epoca della ricerca, gli intervistati ritenevano che le pedelec fossero pensate principalmente per gli anziani e per le persone con difficoltà fisiche, mentre le ritenevano meno adatte ad altri gruppi quali i pendolari o i genitori con bambini piccoli.

¹ Hendriksen Ingrid, Engbers Luuk, Schrijver Jeroen, van Gijlswijk Rene, Weltevreden Jesse (BOVAG), Wiltink Jaap (BOVAG), 2008, "Rapport Elektrisch Fietsen – Marktonderzoek en verkenning toekomstmogelijkheden".

Ragioni per usare una pedelec	Utenti di pedelec	Interessati a usare una pedelec
Il ciclismo convenzionale è (troppo) difficile	66%	12%
Il ciclismo convenzionale potrebbe diventare troppo difficile	ND	65%
Per rendere più facile pedalare controvento	52%	36%
Per riuscire a coprire distanze maggiori senza (troppo) sforzo ulteriore	46%	33%
Per fare meno fatica in salita	29%	19%
Non sono molto sportivo ma vorrei fare (un po') più esercizio	17%	ND
Per andare più velocemente (meno tempo di viaggio) senza (troppo) sforzo extra	11%	13%
Come alternativa ad altri mezzi di trasporto meno eco-compatibili	10%	20%
Per arrivare al lavoro senza sudare	8%	7%
Altre ragioni	4%	1%
Non sa/ non risponde	ND	8%

È interessante notare come un quinto degli intervistati fosse interessato alle pedelec per ragioni di salvaguardia ambientale.

Gli intervistati dello studio belga "De elektrische fiets als duurzame mobiliteit in steden" (La bicicletta elettrica come mezzo sostenibile in città) hanno dimostrato una visione diversa sugli utenti potenziali delle pedelec. È stato loro chiesto chi ritenessero essere gli utenti più tipici di tale mezzo:

Utenti tipici della pedelec	%
Pendolari	61.4%
Anziani	32.5%
Persone poco attive che vogliono muoversi di più	24.9%
Persone che abitano in zone collinari	12.7%
Tutti	11.7%
Persone con difficoltà fisiche	10.7%
Persone sportive	6.6%
Chi va a fare la spesa	5.6%
Persone che vogliono andare in bici senza troppa fatica	4.6%
Impiegati in giacca e cravatta	3.6%
Persone che abitano in zone pianeggianti	3.6%
Persone che pedalano su lunghe distanze	1.5%
Studenti e ragazzi	1.5%

Nel 2009 Halfords², una catena di rivenditori di accessori per auto e bici, ha condotto un'indagine online che ha ricevuto più di 500 risposte. Il 37% degli utenti avrebbe preso in

² <http://www.tweewieler.nl/nieuws/1591/e-bike-krijgt-steeds-jonger-koperspubliek.html>

considerazione l'acquisto di una pedelec per pedalare più facilmente, mentre il 28% era interessato perché avrebbe potuto aiutarli a rimanere in forma. Alla domanda su quale aggettivo si adattasse meglio a tale mezzo, il 60% ha indicato "comodo", il 59% "facile" e il 36% ha optato per "moderno". Secondo Halfords, l'età media degli acquirenti di pedelec si attestava a quell'epoca intorno ai 50 anni.

Da qualche anno, il Cantone svizzero di Basel-Stadt offre sussidi a chi acquista una pedelec, posto che costoro rispondano ad un questionario da allegarsi alla richiesta di sussidio. Tra il 2003 e il 2008 hanno ricevuto 634 questionari completi. Questo ha permesso al Cantone di stendere un profilo dell'utente medio, che è stato pubblicato nell'Ottobre 2008.³

Gli utilizzatori di pedelec del Cantone di Basel-Stadt avevano un'età media intorno ai 49 anni, con una distribuzione equilibrata tra uomini e donne, ma nella fascia 20-39 le donne rappresentavano la maggioranza, mentre gli uomini erano più numerosi nella fascia sopra i 65. Il livello di impiego era generalmente molto alto, mentre gli utenti disoccupati rappresentavano una esigua minoranza. Sia il loro reddito lordo che il loro livello di istruzione erano sopra la media, e solitamente abitavano in case più grandi che il resto degli abitanti di Basel (Basilea).

Ad ogni modo, durante il periodo della ricerca sono stati osservati i seguenti cambiamenti tra gli utilizzatori di pedelec:

- aumento della percentuale di acquirenti di sesso femminile
- aumento dell'età media
- diminuzione del livello di impiego
- diminuzione del livello di istruzione e del reddito lordo
- mentre nel 2003 il 98% degli acquirenti era patentato, nel 2008 lo era solo l'82%

Conclusione: il mix demografico degli acquirenti di pedelec si è allargato.

Da un certo numero di anni, le vendite di pedelec all'interno della UE stanno crescendo stabilmente. Laddove la crescita numerica di tale mercato è evidente, è però molto più difficile dimostrare la crescente popolarità del veicolo in diversi settori della popolazione. Le ricerche disponibili dimostrano chiaramente un significativo interesse tra gli anziani, le persone con difficoltà fisiche e i pendolari. Benché questo mezzo di trasporto sia adatto anche a molti altri gruppi di target, questi non sono ancora stati registrati in nessuna ricerca. Gli studi della letteratura in materia ci permettono di fare una distinzione nei seguenti gruppi.

2.1 Automobilisti



Secondo il Portafoglio Statistico della Commissione Europea del 2001 "Energia e Trasporti nella UE in Cifre", ogni europeo compie circa 3 viaggi al giorno di cui quasi la metà sono di massimo 3km. Inoltre, circa la metà di tutti i viaggi in auto sono di 6 km o meno. Questi dati dimostrano chiaramente che il potenziale per la sostituzione dei viaggi in auto con altrettanti viaggi in bici è enorme.

La bicicletta elettrica è particolarmente appropriata per convincere gli automobilisti "duri a morire" a lasciare a casa i loro mezzi per viaggi brevi, perché scavalca molte delle obiezioni classiche contro il ciclismo. Come dimostrato dalle tabelle precedenti, l'interesse nei confronti delle pedelec viene largamente influenzato dal fatto che permettono di pedalare in modo molto più facile e comodo.

³ Schwegler Urs, et al., 2003, "Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. Eu-Rahmenprogramm)", Università di Berna.

Tutte le ricerche sin qui condotte mostrano che le pedelec vengono usate come mezzo di trasporto aggiuntivo senza per questo generare traffico aggiuntivo. Lo studio svizzero "Elektro-Zweiräder – Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten" (Due ruote elettriche – effetti sulla mobilità) mostra che l'uso delle pedelec ha portato a una diminuzione del 5,2% dei chilometri percorsi in auto. Per di più, lo studio ha scoperto che l'uso di tale mezzo spinge le persone a ripensare le proprie abitudini di trasporto.

Quindi, conclude con le seguenti raccomandazioni: " L'uso di LEV andrebbe incoraggiato. (...) I LEV mettono in discussione l'approccio tradizionale alla mobilità. L'incoraggiamento all'uso di LEV dovrebbe focalizzarsi soprattutto su quelle famiglie che fanno un uso eccessivo dei mezzi motorizzati."⁴ ⁵

Uno speciale Eurobarometro⁶ del 2008, relativo alle attitudini nei confronti dell'ambiente, mostra che i cittadini europei danno grande importanza all'ambiente e sono sempre più consapevoli del ruolo che esso ricopre nelle loro vite. Interrogati sulle azioni che intraprendono per la sua salvaguardia, il 28% ha indicato l'uso di mezzi di trasporto eco-sostenibili (a piedi, in bicicletta, con i mezzi pubblici). In Finlandia, Svezia, Olanda, Danimarca, Slovacchia e Ungheria la percentuale saliva a oltre il 40%. Tra tutti gli intervistati nei 27 paesi EU, il 17% ha indicato un uso ridotto dell'auto come azione di salvaguardia ambientale. In Lussemburgo, Finlandia, Francia, Belgio, Germania e Olanda, più di 1 su 4 degli intervistati ha menzionato questa soluzione. Un Eurobarometro Flash⁷ del 2007 relativo alle politiche europee dei trasporti mostra che il 56% degli intervistati nei 27 Paesi cercavano di risparmiare benzina spostandosi di più a piedi o in bicicletta.

In conclusione, il crescente interesse nei confronti dell'ambiente e l'aumento dei costi conseguenti all'uso dell'auto crea chiaramente delle opportunità per convincere gli automobilisti a sostituire il proprio mezzo con una bici elettrica per certi viaggi.

2.2 Pendolari



I pendolari optano per l'auto piuttosto che per la bicicletta appena si trovano a dover percorrere più di 7 chilometri. La velocità media di una bici elettrica è di 24 km/h, rispetto ai 17 km/h di una bici tradizionale. Poiché le biciclette elettriche rendono i viaggi più facili (non si suda) e più veloci, i viaggi dei pendolari fino a 15 chilometri per tratta sono già a portata. I datori di lavoro possono incitare i loro dipendenti a usare una bici elettrica per i loro spostamenti quotidiani, per esempio partecipando a progetti di incentivi fiscali già esistenti, come le indennità per i viaggi in bici o le detrazioni sulle bici aziendali, o attraverso l'inclusione delle bici elettriche nei piani di mobilità o il leasing di tale mezzo. Nel 2009, Riese und Müller⁸ è stato il primo produttore a offrire programmi di leasing per i propri mezzi elettrici. Ci sono inoltre società specializzate proprio nel leasing di pedelec, come Electric Bikes Fleet⁹ (Gran Bretagna) o Electric Bikes Lease¹⁰ (Olanda).

⁴ Schwegler Urs, et al., 2003, "Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. Eu-Rahmenprogramm)", Università di Berna.

⁵ LEV = light electric vehicle (veicolo elettrico leggero). Lo studio si riferisce a mezzi elettrici a due, tre e quattro ruote, intendendo con bicicletta elettrica qualsiasi bici equipaggiata con motore elettrico ausiliario.

⁶ Commissione Europea, Directorate Generale dell'Ambiente 2008 "Attitudine dei Cittadini Europei nei Confronti dell'Ambiente", Eurobarometro Speciale 295

⁷ Commissione Europea, Directorate Generale dell'Energia e dei Trasporti 2007, "Attitudini relative a questioni legate alle politiche dei trasporti europee – Rapporto analitico", Eurobarometro Flash 206b.

⁸ <http://www.r-m.de/produkte/leasing/>

⁹ <http://www.electricbikesfleet.co.uk/>

Le pedelec sono accessibili a tutti i tipi di pendolari. Rendono il la mobilità ciclistica più facile, a dispetto del livello di allenamento o delle condizioni fisiche. Mettono in grado i ciclisti di affrontare le salite e i viaggi controvento senza il minimo sforzo. Una pedelec può raggiungere una velocità media di 20 km/h , che è significativamente superiore alla velocità media di un'auto o di un mezzo pubblico nel traffico cittadino. Gli utilizzatori possono sfrecciare al lavoro senza doversi fare una doccia all'arrivo! L'uso della pedelec migliorerà le loro condizioni fisiche, con il risultato di diminuire le assenze per malattia.

2.3 Genitori e persone che fanno spese



Figura 3: Genitori e persone che fanno spese

Fonte: Giant

Fonte: Babboe

Trasportare un bambino e/o delle borse della spesa piene su una bicicletta può essere piuttosto arduo. Le pedelec risolvono il problema del trasporto dei pesi, che si tratti di un bambino nel seggiolino sul portapacchi posteriore, di borse e cesti sul davanti o sul dietro della bicicletta, di un carrello, ... I produttori stanno iniziando a sviluppare mezzi specifici per questo scopo, per esempio biciclette cargo elettriche.

Le bici di questo tipo evitano anche i classici problemi di parcheggio nelle città.

*"La bici cargo di per sé è una grande invenzione, ma se abiti (come me) in un posto pieno di saliscendi, può essere abbastanza arduo trasportare regolarmente decine di chili di bambini o cibo per cani su e giù per le salite. Dopo che abbiamo comprato la nostra nuova (...) bici cargo, che può portare anche quattro bambini alla volta, ero emozionata all'idea di possedere una bici che poteva portare un'intera famiglia! Ma la strada da casa mia parte con una salita piuttosto impegnativa. Se non mi sentivo proprio al 100%, non ero abbastanza motivata per affrontare quella salita con la bici carica di bambini. Il risultato è stato che per i primi due mesi l'ho usata al massimo una volta alla settimana, o una volta ogni quindici giorni, per andare al parco o al mercato nel week-end, era tutto ciò che potevo fare. (...) Poi abbiamo installato il kit elettrico di assistenza alla pedalata (...). Che differenza! Improvvisamente caricare i bambini e partire per un giro è diventato divertente. (...) Adesso la usiamo regolarmente per portare in giro i figli. E funziona alla grande anche quando si va a comprare roba ingombrante come il cibo per i cani o il terriccio per il giardino."*¹¹

Questa è la testimonianza della Dott.ssa Morgan Giddins, che si è trasformata da ciclista ricreativa a ciclista utilitaria dopo aver sentito parlare del picco del petrolio. Dopo aver tentato di collaborare senza successo con i negozi di biciclette locali per avere una bici cargo elettrica, ha co-fondato Cycle 9¹², un negozio di biciclette specializzato in soluzioni pratiche,

¹⁰ <http://www.eb-lease.nl/>

¹¹ Giddings Morgan, "A Quiet Revolution in Bicycles: Recapturing a Role as Utilitarian People-Movers (Part I)", pubblicato su www.chrismartenson.com

¹² <http://www.cycle9.com/>

incluse bici cargo e bici elettriche che aiutino le persone a utilizzare di più i mezzi a pedali e meno le auto.

2.4 Gruppi di professionisti che compiono molti spostamenti su tragitti brevi

La consegna a domicilio sta tornando di moda. Fruttivendoli, panettieri, macellai,... stanno tornando a sviluppare questo servizio per la clientela nel tentativo di distinguersi dai loro concorrenti e migliorare i rapporti con i clienti. Laddove nel passato avrebbero utilizzato un motorino, oggi una pedelec si dimostra altrettanto veloce ed efficiente, essendo per di più pulita e silenziosa. Questo inoltre contribuisce positivamente alla responsabilità sociale dell'azienda. Nel frattempo, anche i fattorini delle pizze e di altri cibi a domicilio stanno abbandonando i motorini in favore delle pedelec.



Figura 4: «Dreirad»

Fonte: Olaf Lange Dreiradbau

Avvocati, bancari, agenti immobiliari, medici e corrieri stanno a loro volta affidandosi alle pedelec per rendere i loro spostamenti di lavoro più veloci, affidabili e divertenti. Durante la Conferenza sul Clima di Copenhagen del 2009, l'Avenue Hotel¹³ ha messo a disposizione dei suoi clienti delle pedelec nell'ottica di aiutarli a rendere "più verde" la loro permanenza. Questo è solo uno degli hotel che, in numero sempre crescente, offrono una flotta di pedelec ai propri ospiti, che consistono principalmente di professionisti in viaggio di lavoro. Questi mezzi permettono loro di arrivare in orario alle riunioni. Con ciò, emergono sempre nuove aziende che offrono una flotta di pedelec non solo agli hotel, ma anche a compagnie, imprese turistiche, amministrazioni locali.

¹³ <http://www.avenuhotel.dk/index.php?id=141>

2.5 Servizi di emergenza



Figura 5: Pedelec per uso professionale

Fonte: elektrischefietsen.com

Fonte: Transporte del Futuro

La prima pedelec-ambulanza in assoluto è stata presentata alla giornata nazionale di prova delle pedelec in Olanda nel 2008¹⁴. da allora, numerosi modelli sono stati introdotti e acquistati. Si tratta di biciclette molto robuste equipaggiate con contenitori dedicati alle attrezzature di pronto intervento. Vengono impiegate in due diverse situazioni. Durante eventi con una larga affluenza, come concerti, fiere, eventi sportivi, le bici-ambulanza sono usate per il primo soccorso. Anche le compagnie molto grandi, dove i soccorritori talvolta devono percorrere distanze considerevoli per raggiungere un infortunato possono essere interessate a questo mezzo. Alternativamente, le bici-ambulanza sono usate in aree urbane dove l'uso di mezzi motorizzati è ostacolato o dove il traffico è particolarmente denso. Una pedelec-ambulanza garantisce velocità e accessibilità cosicché si possa fornire un primo soccorso tempestivo, fosse anche in attesa di un mezzo motorizzato attrezzato per il trasporto in ospedale.

Le forze dell'ordine che compiono giri di pattuglia sulle due ruote stanno diventando un'immagine familiare in sempre più città europee. Le biciclette sono facili da manovrare, silenziose, e permettono inseguimenti più rapidi a dispetto delle condizioni del terreno o del traffico. Apparentemente, i poliziotti conoscono delle tecniche speciali per utilizzare i loro mezzi come arma ulteriore nella loro lotta al crimine. Ancor più importante, la bicicletta contribuisce alla loro immagine e sono considerati più avvicinabili dei loro colleghi in auto.

Un numero considerevole di pompieri volontari usa la bicicletta quando riceve una chiamata d'emergenza, perché si tratta del mezzo più veloce per arrivare alla loro stazione. Inoltre, anche i pompieri impiegati nelle azioni di prevenzione si servono delle due ruote per le loro ispezioni.

Ci sono sul mercato pedelec specificamente studiate per le forze dell'ordine come i poliziotti e i pompieri. Rendono più facile il loro lavoro e accelerano i loro interventi.

2.6 Operatori di servizi alla comunità e politici

Molti servizi postali in Europa si servono già di pedelec, ad esempio quelli di Germania, Gran Bretagna, Finlandia, Olanda, Danimarca, Francia, Italia e Austria. Nel 2009, la "De Post" belga ha raggiunto un accordo con il WWF per una diminuzione del 35% delle emissioni di

¹⁴<http://fietsen.web-log.nl/fietsen/2008/05/wereldprimeur-e.html>

CO₂ entro il 2010. Di conseguenza, De Post ha cominciato a sostituire la sua flotta di motorini con altrettante pedelec.¹⁵

Certo, le pedelec per i servizi postali devono essere progettate specificamente per il loro utilizzo intensivo, ma già molte aziende propongono tali modelli nella loro gamma produttiva. Queste bici particolarmente resistenti sono equipaggiate con attrezzature speciali come cesti e borse per il trasporto della posta, un cavalletto speciale e uno stabilizzatore per impedire alla ruota anteriore di inclinarsi durante le soste.

Le pedelec inoltre sono molto adatte a chi opera servizi alla comunità e ai politici che devono coprire regolarmente brevi distanze per lavoro. Tali mezzi permettono loro di pedalare senza rimanere senza fiato e senza sudare, indipendentemente dal fatto che il percorso sia in piano o in salita. Inoltre, il fatto che optino per mezzi eco-sostenibili avrà un impatto positivo sull'opinione pubblica.

Il gruppo di lavoro Eco-Management Audit Scheme (EMAS) del Parlamento Europeo ha deciso di aggiungere alla flotta di servizio una pedelec a Bruxelles e una a Lussemburgo in via sperimentale.



Figura 6: Il Direttore Generale DG TREN Matthias Ruete, membri del Parlamento Europeo

Fonte: ETRA

2.7 65+

Nel 2008, il 17,1% della popolazione nei 27 Paesi EU aveva un'età maggiore di 65 anni, vale a dire 84,6 milioni di persone (fonte: Eurostat). Molti di loro diventano sempre meno attivi man mano che l'età avanza. Come risultato di una forza sempre minore e di una condizione di deterioramento fisico, diventano incapaci di spostarsi in bicicletta. Le pedelec permettono a questa fascia di età di restare attivi e in forma per più tempo. Inoltre, esistono modelli specifici per i loro bisogni, come pedelec con una struttura ribassata che facilita la salita o tricicli elettrici.

Inoltre, le pedelec possono servire a incitare i nonni a pedalare con i nipotini, dal momento che l'assistenza alla pedalata permetterà loro di rimanere al passo con i più giovani.

Il rapporto olandese "Biciclette Elettriche: ricerca di mercato e esplorazione delle prospettive" mostra che l'89% degli over-65 che possiede una pedelec la usa per viaggi di piacere, il 68% per le spese, e il 47% per le visite. Questo dimostra che le pedelec sono utilizzate efficacemente come mezzo per salvaguardare la loro mobilità e mantenere la loro indipendenza e l'inclusione nella società.

¹⁵<http://www.wwf.be/NL/?inc=news&newsid=728&pageid=news>



Fonte: www.elektrischefietsen.com

2.8 Persone con problemi di salute

Lo studio svizzero "Evaluation d'impact sur la santé Promotion du vélo à assistance électrique"¹⁶ (Valutazione dell'impatto sulla salute della promozione di biciclette a pedalata assistita) conclude che l'uso di pedelec aiuta a prevenire malattie cardiovascolari, ipertensione, diabete di tipo II e cancro al colon. Come risultato, l'uso di questi mezzi contribuisce a ridurre i costi generali del sistema sanitario.

A parte la funzione preventiva delle pedelec, questi veicoli sono anche estremamente adatti alle persone che soffrono di disturbi cronici a continuare a rimanere in esercizio o a fare riabilitazione. È il caso di pazienti malati di sclerosi multipla, cancro, obesità, malattie cardiovascolari, ecc.

2.9 Turisti

Il cicloturismo in Europa sta diventando sempre più popolare. I polder olandesi, la regione francese della Loira, o il percorso lungo il Danubio sono adatti alla maggioranza dei ciclisti. Le Alpi, l'Abruzzo o le Dolomiti però sono riservati a ciclisti molto allenati o a coloro che si servono della pedalata assistita.



Fonte: Ezee

¹⁶ Cantoreggi Nicola, Diallo Thierno, 2006, "Evaluation d'impact sur la santé Promotion du vélo à assistance électrique (VAE)", République et canton de Genève, Département de l'économie et de la santé, Direction générale de la santé.

Poco a poco, le imprese turistiche delle zone collinari e montane scoprono il potenziale delle pedelec nel raggiungere un turismo sostenibile. Noleggiano pedelec, sviluppano percorsi ciclabili specifici e li attrezzano con aree di sosta in cui gli utenti possano ricaricare le batterie. Il produttore svizzero delle biciclette elettriche Flyer ha sviluppato il programma Movelo¹⁷, vacanze perfettamente organizzate su bici elettriche in Germania, Austria e a Maiorca.

Nel 2009, ha avuto luogo la prima edizione di "La Montée Electrique"¹⁸ (l'ascesa elettrica) sull'alpe di Huez. Gli organizzatori sono fervidi sostenitori del trasporto eco-sostenibile. Il loro evento ha lo scopo di far conoscere maggiormente la bici elettrica come mezzo pulito accessibile a tutti.

I viaggi cittadini su pedelec sono destinati a prosperare. L'organizzazione "Paris Charms & Secrets"¹⁹ è probabilmente una pioniera che segna la strada in Europa per molti altri tour cittadini "elettrici" a venire.

L'importanza dell'uso turistico delle pedelec per l'accettazione di queste come mezzi di trasporto utilitari non è da sottovalutare. Molte persone hanno un primo approccio con le pedelec proprio in vacanza. Una volta introdotti al mezzo, una volta che l'hanno "sentito", potrebbe iniziare a crescere un interesse. Inoltre, il turismo aumenta la visibilità delle pedelec.

¹⁷ <http://www.movelo.com/elektrofahrrad/>

¹⁸ <http://www.la-montee-electrique.com/>

¹⁹ <http://www.parischarmssecrets.com/>

3 Il mercato

3.1 Mercato attuale

Non sono disponibili statistiche precise relative alla produzione, vendita, importazione ed esportazione di biciclette elettriche all'interno della Comunità Europea. Comunque, almeno per le vendite in EU ci sono varie stime.

Bike Europe, la rivista specialistica internazionale per il mercato europeo di biciclette e scooter, ha pubblicato quanto segue nel numero di aprile 2009: *"Per l'intera Comunità Europea, con i suoi attuali 27 Paesi membri, le vendite del 2008 sono stimate intorno alle 300.000 unità secondo alcune associazioni degli industriali, numero che appare troppo esiguo se si considera che le vendite nelle sole Olanda e Germania ammontano circa a un quarto di milione. Per il 2009 le associazioni degli industriali si aspettano una crescita delle vendite di circa 400.000 unità in Europa. Questo numero sembra di nuovo troppo basso, se si considera che l'interesse pubblico per questo prodotto nei principali mercati europei, Germania e Olanda, è ad alto livello."*



"Electric Bikes Worldwide Reports – 2010 Update"²⁰ stimava le vendite europee del 2009 a 750.000 unità e prospettava una vendita di un milione di veicoli nel 2010. In ogni caso, la Comunità Europea è ora il secondo più grande mercato al mondo dopo la Cina. Il volume di vendite altissimo della Cina è dovuto al fatto che molte città hanno proibito per legge la circolazione a motorini e scooter a benzina. La gente non ha avuto altra alternativa che acquistare una bicicletta elettrica. In Cina, il modello che domina il mercato è quello che si muove esclusivamente a motore.

È importante notare che fin dal 2007 la crescita in Europa è stata ragguardevole. Il mercato europeo, ad oggi, consiste quasi esclusivamente di mezzi che richiedono l'attivazione del motore mediante pedalata. Per quanto riguarda i singoli Paesi membri, sono stati pubblicati i seguenti dati.

Austria:

Le vendite di pedelec sono iniziate solo nel 2009. Il decollo è dovuto in parte all'entrata nel mercato del produttore austriaco [KTM](#).

Belgio:

Non ci sono statistiche disponibili ma i fornitori principali confermano tutti il successo delle biciclette elettriche. Dal 2007, [Sparta](#), che è uno dei marchi più popolari in Belgio, riporta una crescita del 10-15% annuo. Si ritiene che le vendite di biciclette elettriche cresceranno proporzionalmente più di quelle di altri tipi.

Danimarca:

Le vendite del 2009 erano stimate in 8.000 unità.

Francia:

²⁰ Benjamin Ed, Jamerson Frank, 2010, "Worldwide Electric Bike Reports, 2010 Update to 2009 Edition".

Le vendite del 2008 sono state di 15.800 unità, con un aumento del 50% rispetto ai dati del 2007.

Germania:

Nel 2008, sono state vendute circa 100.000 biciclette elettriche, il che rappresenta il 2,5% del volume di vendita totale. La crescita è considerevole: +62,5% nel 2007, +54% nel 2008 e circa +20% nel 2009.

Italia:

Le vendite del 2008 erano stimate intorno alle 10.000 unità, mentre grazie agli incentivi fiscali (vedi punto 4.2) si è raggiunta cifra 40.000 nel 2009.

Paesi Bassi:

Nel 2008, sono state vendute quasi 140.000 biciclette elettriche al prezzo medio di 1.900 €. Con ciò, le bici elettriche hanno generato 1/3 degli introiti totali delle vendite di biciclette in Olanda. Nella prima metà del 2009, le vendite sono salite del 49% con 105.000 unità. Il prezzo medio era appena superiore ai 2.000 €, mentre le bici elettriche ottenevano il 12% delle vendite totali del mercato di riferimento.

Gran Bretagna:

Nel 2009, i produttori e i distributori leader del settore delle biciclette elettriche hanno formato la British Electric Bicycle Association (BEBA)²¹ per garantire servizi riservati agli associati. Secondo BEBA, le vendite delle biciclette elettriche in Gran Bretagna hanno raggiunto un picco storico di oltre 15.000 unità vendute nel 2009. Il valore totale del mercato era intorno ai 13 mil. £ nel 2008, con una previsione di 25 mil. £ nel 2009 e un'ulteriore crescita del 50% nel 2010.

Nel 2009, all'Eurobike-show di Friederichshafen²², che è il più importante show internazionale per l'industria ciclistica, hanno partecipato un totale di 82 produttori di biciclette elettriche. Di questi, una trentina avevano cominciato come produttori di bici tradizionali, mentre più di 50 erano dei nuovi venuti nell'industria della bici elettrica. Le compagnie non erano solo europee, ma anche originarie dell'Estremo Oriente e dell'America. Accanto a loro a Friederichshafen erano presenti anche 9 produttori di batterie.

Purtroppo non è ancora possibile fornire informazioni attendibile relative a giro d'affari, produzione, import-export, né sul numero di persone impiegate nella produzione di bici elettriche e componenti e accessori ad esse legati. Le uniche stime possibili sono le seguenti: supponendo una vendita per il 2009 di 400.000 unità, come indicato in Bike Europe, ad un prezzo medio di 1.500 €, si ottiene un reddito di 600 mil. € all'interno della comunità.

In ogni caso, il successo delle bici elettriche nei Paesi Bassi spicca all'interno delle statistiche sulla produzione europea di biciclette. Nel 2008, per la prima volta il valore della produzione olandese ha superato quello tedesco. L'aumento è dovuto soprattutto all'alto valore delle pedelec. Confrontato con il 2007, il dato olandese è salito del 20% attestandosi sui 577 mil. € nel 2008, laddove il dato tedesco era di 340 mil. €.

3.2 Mercato futuro

È molto difficile predire il futuro del mercato delle pedelec nella Comunità Europea. Seguendo la teoria di Everett Rogers sulla diffusione delle innovazioni²³ (vedi punto 3.3), gli "innovatori" costituiscono solo il 2,5% di tutti i consumatori che adotteranno la novità, mentre gli "anticipatori" sono il 13,5%. La popolazione Olandese contava 16,5 mil. di abitanti

²¹ <http://www.beba-online.co.uk>

²² <http://www.eurobike-show.de/>

²³ Rogers Everett, 1995, "Diffusion of innovations (4th edition)", The Free Press. New York.

nel 2009, e ognuno di loro possedeva almeno una bicicletta. Di conseguenza, il gruppo degli innovatori doveva constare di circa 400.000 unità, mentre negli ultimi anni sono state vendute ben più di 400.000 bici elettriche. Quindi, è ora il gruppo degli anticipatori che sta entrando nella fase di acquisto delle bici elettriche, e se la loro valutazione del prodotto è buona, il famoso punto critico, in cui anche la maggioranza comincia rapidamente ad adottare la novità, è imminente. Molti esperti di industria hanno affermato di aspettarsi che pedelec nei Paesi Bassi arrivino a guadagnare una quota di mercato tra il 25 e il 30% entro il 2015. Se la maggioranza accetta positivamente questo prodotto, la previsione potrà diventare realtà.

La domanda però è: che dire delle pedelec nel resto dei paesi d'Europa? Jack Oortwijn, Editore Responsabile di Bike Europe, la rivista di settore di livello internazionale, prevedeva quanto segue: *"Il 2009 è stato l'anno della bici elettrica. Il 2010 lo sarà ancora di più. In quei paesi dove le bici elettriche sono il trend (Paesi Bassi e Svizzera), la loro popolarità continua a crescere. Altri paesi seguiranno nel 2010, con la Germania in testa. Tenendo a mente questo, una cosa è sicura: il 2010 sarà un anno migliore del 2009."*²⁴

Belgio e Germania sono nello stadio in cui gli innovatori si avvicinano alle pedelec, mentre Danimarca, Francia e Gran Bretagna sono ancora agli inizi. In un certo numero di Paesi comunitari, in particolare dell'Est Europa, questi mezzi sono ancora praticamente inesistenti.

Secondo la teoria di Rogers, la decisione di innovazione viene presa attraverso un'analisi costi-benefici dove l'ostacolo principale è l'incertezza. Le persone adottano un'innovazione se ritengono che possa portare vantaggi rispetto a ciò che va a soppiantare.



Fonte: Ezee

L'esempio olandese mostra che la crescita del mercato delle pedelec è guidata in larga misura dai pendolari che decidono di usare questo mezzo perché più economico, veloce e salutare dell'auto. La loro analisi costi-benefici è positiva e ritengono che viaggiare su una pedelec offra vantaggi superiori al viaggiare con l'auto. Il costo dell'uso di un'auto sta crescendo ovunque in Europa, e allo stesso tempo i problemi di traffico, inquinamento e deterioramento della salute pubblica sono già esistenti ovunque negli stati membri. Questo insieme di fattori offre una reale possibilità alla diffusione delle pedelec attraverso l'Europa.

Il fondatore, di Extra Energy²⁵, Hannes Neupert, si aspetta che le vendite di pedelec in Europa compiano il giro di boa del milione di pezzi nel 2010, e dei due milioni nel 2012.

²⁴ Bike Europe, dicembre 2009, p.2

²⁵ <http://extraenergy.org>

A seguire viene proposta una prognosi pubblicata nell'aggiornamento del 2010 dell'edizione 2009 di Electric Bikes Worldwide Reports. Queste cifre includono tutti i tipi di bi- e tricicli dotati di motore elettrico:

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cina	21,000,000	22,000,000	21,000,000	22,000,000	23,000,000	25,000,000
India	85,000	20,000	7,500	10,000	15,000	17,500
Giappone	300,000	300,000	300,000	325,000	350,000	350,000
UE	250,000	500,000	750,000	1,000,000	1,350,000	2,200,000
Taiwan	10,000	10,000	11,000	12,000	14,000	15,000
Sudest Asiatico	200,000	500,000	400,000	600,000	800,000	1,000,000
USA	120,000	170,000	150,000	300,000	400,000	500,000
Totale	21,965,000	23,500,000	22,618,500	24,247,000	25,929,000	29,082,500

Secondo il dott. Frank Jamerson e Ed Benjamin, autori del supra citato documento, le vendite di pedelec in Europa sono state ostacolate dalla mancanza di fondi per il finanziamento della produzione. I produttori hanno dovuto cercare fondi per pagare i fornitori dei componenti con un anticipo di sei mesi sulla produzione effettiva dei veicoli. Trovandosi senza fondi per un periodo tanto lungo, hanno necessariamente ordinato e prodotto meno di quanto il mercato necessitasse realmente. Questo ha di conseguenza ostacolato le vendite. Ora, grandi compagnie europee come Bosch, e probabilmente Schaeffler e Hella, si stanno preparando a entrare in questo mercato. Il loro ingresso potrebbe contribuire a eliminare il collo di bottiglia finanziario ed a far fare il salto di qualità alla produzione delle pedelec europee.

Nell'articolo "La Rivoluzione Silenziosa", lo sviluppatore di prodotto Han Goes²⁶ prevede "che i bicikli elettrici puliti e silenziosi causeranno la più grande rivoluzione nell'industria ciclistica". Comunque, mette in guardia proprio quest'industria. Ad oggi, la maggior parte dei produttori si limitano a "elettrificare" dei concetti di bicicletta già esistenti: bici olandesi da città, bici pieghevoli, bici cargo... Goes mette in discussione questo approccio: "La vera domanda è se questo sia davvero ciò che il cliente cerca, o se le compagnie produttrici e i loro product manager non debbano cercare di capire meglio le reali necessità dei consumatori in termini di convenienza, comfort, divertimento, velocità in un nuovo, moderno formato lontano dalle vecchie e obsolete concezioni di bicicletta." Si auspica un passaggio da una differenziazione orizzontale del prodotto (=applicare lo stesso concetto a diversi gruppi) a una differenziazione verticale (=applicare la stessa funzionalità, ovvero la mobilità elettrica, a diversi concetti). Riporta che alcune compagnie, tra cui [Giant](#), [JD Components](#), [Ultra Motor](#), [E-Solex](#) e [Elmoto](#) hanno imboccato quest'ultima strada e che i consumatori hanno dimostrato grande interesse nei loro prodotti. Goes mette in guardia l'industria ciclistica: se non opererà per la differenziazione verticale, si troverà presto a dover affrontare la concorrenza dell'industria automobilistica.

²⁶ Goes Han, 2009, "The Silent Revolution", Eurobike Show Dailies settembre 2009.



Fonte: E-Solex

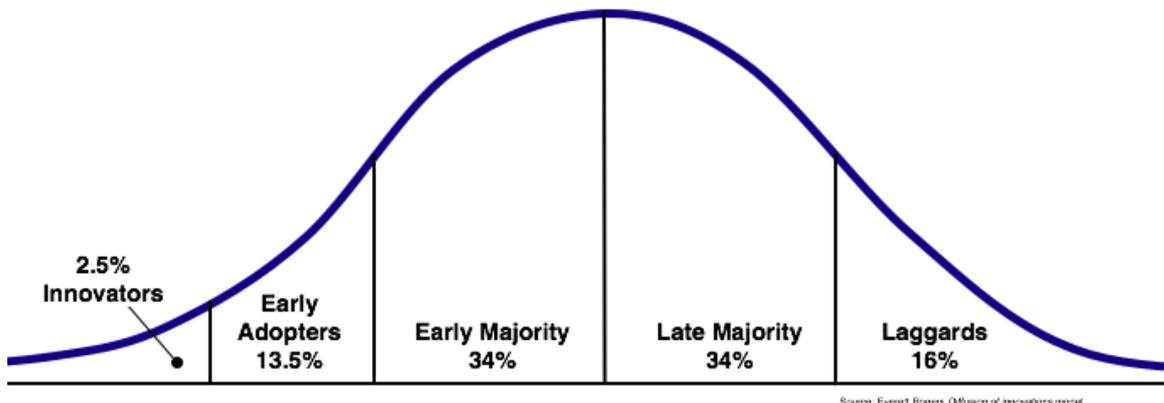


Fonte: Elmoto

3.3 Come stimolare la penetrazione del mercato

Nel testo "Diffusione dell'Innovazione", Everett Rogers definisce la diffusione come "il processo attraverso cui un'innovazione è comunicata attraverso determinati canali, lungo il corso del tempo, tra i membri di un sistema sociale". Inoltre, identifica 5 gradini del processo di adozione:

- conoscenza: l'individuo viene a conoscenza dell'innovazione
- persuasione: l'individuo dimostra interesse nell'innovazione e cerca attivamente informazioni a riguardo
- decisione: l'individuo si prepara a decidere se adottare o rigettare l'innovazione
- applicazione: l'individuo usa effettivamente l'innovazione
- conferma: l'individuo valuta le informazioni in suo possesso e prende la decisione finale



Con ciò, Rogers distingue 5 categorie di approccio alla novità: gli innovatori, gli anticipatori (che hanno il potere maggiore nell'influenzare l'opinione pubblica), la maggioranza anticipatrice, la maggioranza ritardataria e i ritardatari. Quando i leader dell'opinione pubblica adottano un'innovazione, la diffusione raggiunge il punto critico e la maggioranza segue rapidamente nell'adottare a sua volta la novità.

Da questa teoria, Rogers conclude che ci sono due modi principali per incoraggiare la diffusione di una innovazione:

- 1) i mass media hanno un effetto potente dal momento che diffondono la conoscenza di una novità tra un gran numero di persone in un breve lasso temporale;

- 2) un efficace metodo per spingere la diffusione della novità è influire sull'attitudine dei leader d'opinione. Viene data loro maggiore fiducia e hanno una più grande influenza nello smuovere la resistenza o il disinteresse.

Per eliminare la mancanza di consapevolezza, l'uso dei mass media è il più efficace. La persuasione dei leader è il modo migliore di cambiare l'atteggiamento nei confronti della novità.



Al giorno d'oggi, l'aumento della consapevolezza nei confronti delle biciclette elettriche attraverso i mass media è già in atto: CNN, BBC, il New York Times, il Frankfurter Allgemeine, ... un gran numero di televisioni e giornali tra i più importanti hanno cominciato a parlare del trend della bicicletta elettrica. Talvolta si coinvolgono delle celebrità per attrarre l'attenzione dei media. Alla fine del 2009, il Ministro della Tecnologia cinese Wang Gang ha omaggiato il

Segretario all'Energia statunitense, Steven Chu, di due bici elettriche, una per il presidente Obama e l'altra per lui stesso.²⁷ Un altro esempio che coinvolge le celebrità è il progetto "Spot the E-Bike" (scova la bici elettrica) che sta per essere lanciato a Rotterdam. Se le persone vedono una celebrità su una pedelec, sono invitate a fargli una foto e a spedirla al sito dedicato per la pubblicazione. Facendo questo potrebbero vincere un premio messo in palio.

Un altro metodo efficace per fare colpo sulla stampa è quello di invitare i giornalisti a usare le pedelec nell'ottica di scrivere una relazione a riguardo. Inoltre, ci sono un numero quasi infinito di occasioni in cui mettere le bici elettriche sotto i riflettori. A livello europeo, la Settimana della Mobilità, la Settimana Verde, la Settimana Europea dell'Energia Sostenibile, ... sono solo alcuni esempi di questo genere di occasioni. Anche eventi di livello locale, regionale o nazionale offrono la possibilità di aumentare la consapevolezza attivamente, attraverso delle prove su strada, o passivamente, mettendo a disposizione delle pedelec per quegli eventi dove i partecipanti devono coprire delle distanze, come dalle stazioni dei trasporti pubblici alla sede dell'evento, o tra diverse location di una fiera o di un congresso, ...

Convincere le persone a usare una pedelec è un fattore determinante nel processo di diffusione che non andrebbe sottovalutato. Questo può essere fatto, e sta venendo fatto, in molti modi diversi. Extra Energy è stata una pioniera in questo processo. L'organizzazione costruisce percorsi di prova per i veicoli elettrici già dal 1992. Ha iniziato presso le principali fiere internazionali di ciclismo nell'ottica di convincere in primo luogo l'industria, e da lì in poi ha gradualmente espanso le proprie iniziative allo scopo di informare e persuadere il pubblico generale. L'ETRA²⁸, l'associazione di categoria europea dei commercianti di biciclette, organizza regolarmente giri di prova per i politici e gli operatori comunitari del Parlamento Europeo allo scopo di persuaderli a includere le biciclette elettriche nello sviluppo delle loro politiche. L'ETRA ha usato a questo scopo il TREN Day, la Settimana della Mobilità e la Settimana Verde.²⁹ Nei Paesi Bassi, l'organizzazione elektrischefietsen.com organizza

²⁷ http://www.chinadaily.com.cn/m/tianjin/e/2009-11/27/content_9063895.htm

²⁸ <http://www.etra-eu.com/>

²⁹ <http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=2&type=3&cat=4&id=9166377>
<http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=3&type=3&cat=4&id=1282161>
<http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=5&type=3&cat=4&id=1464961>

annualmente una giornata dimostrativa.³⁰ Nel 2010, i visitatori hanno avuto l'opportunità di testare i prodotti di quasi 30 diverse marche.



Settimana Verde

Settimana della Mobilità, fonte: ETRA

Rivenditori, produttori e importatori giocano un ruolo cruciale nell'informare le persone sulle biciclette elettriche e nel persuaderle dei vantaggi di tale innovazione. Molti marchi, al pari dei venditori, sono attivi e talvolta molto ispirati in questo campo. Nei Paesi Bassi, il rivenditore Ruud Worm si è specializzato in bici elettriche ormai da dieci anni. A margine della sua attività, ha creato elektrischefietsen.com, un sito internet esaustivo e obiettivo che punta a informare le persone sul tema delle biciclette elettriche. Inoltre, è lui a organizzare la succitata giornata di prova nazionale. Infine, offre un week-end in B&B vicino al suo negozio, totalmente organizzato per permettere agli ospiti di provare svariati diversi tipi di pedelec in modo intensivo. Nella Repubblica Ceca, eolo.cz³¹ "aiuta gli individui e le compagnie di mentalità aperta a cambiare le abitudini di trasporto della loro città". I loro scopo è di offrire informazione e formazione per accrescere l'uso delle due ruote elettriche a Praga e in altre grandi città. Il primo showroom di eolo.cz ha aperto nel maggio 2008 a Praga. Non solo vendono biciclette elettriche, ma offrono anche la possibilità di acquisti a rate e noleggi per brevi periodi. Per le società, hanno sviluppato un programma simile alla gestione della flotta di auto aziendale, FleetBike (BiciFlotta). Stanno anche preparando una speciale applicazione GPS per i ciclisti urbani.

In Austria, KTM ha stabilito un'alleanza con Opel per offrire il cosiddetto ecoPaket³². L'acquisto di determinati modelli di auto entro una certa data veniva ricompensato con l'ecoPaket consistente in una carta sconto per il trasporto pubblico, un GPS Garmin e un buono da 100 € per l'acquisto di una bicicletta KTM. Per celebrare il 111° anniversario di Opel, KTM ha prodotto la ecoBike Opel "edizione 111" in tiratura limitata di 111 pezzi.



Fonte: Opel

³⁰ <http://www.elektrischefietsen.com/Nationale-E-Bike-Opstapdag-2010/Nationale-E-Bike-Opstapdag-2010.html>

³¹ <http://ekolo.cz/>

³² <http://www.opel.at/page.asp?id=2009122712082894IM7>

Il marchio olandese Sparta ha fondato lo "Ion Club"³³ (che prende il nome dalla loro linea di pedelec). I membri ricevono aggiornamenti regolari sui loro veicoli, consigli su come usarli e fare manutenzione, informazioni sulle nuove stazioni di ricarica, percorsi ciclabili interessanti, ecc. Inoltre ricevono offerte speciali e sconti per gite di un giorno e fine settimana, offerte speciali per gli accessori Ion e possono consultare gli allenatori Ion. Chiunque sia interessato ai mezzi elettrici di Sparta può usare il formulario sul sito del produttore per prenotare un giro di prova direttamente on-line.

Non è ancora chiaro in che misura le pedelec vengano/verranno usate per sostituire altri mezzi di trasporto. Alcune delle parti interessate temono che questi mezzi vadano a sostituire in larga misura l'uso delle biciclette tradizionali. Per stimolare il ricambio da mezzi di trasporto meno sostenibili, è molto importante offrire dimostrazioni di questo prodotto anche al di fuori del tradizionale schema della ciclabilità e/o della mobilità. Per esempio: al Post Expo del 2010 a Copenhagen è stato organizzato, tra gli altri, un Settore Veicoli a Emissioni Zero dove sono state anche fatte dimostrazioni di bici elettriche.³⁴ Qualunque altro evento dedicato alla sostenibilità, al lifestyle, alla salute, ecc. è un'eccellente occasione per mostrare il potenziale delle pedelec.

Infine, anche i programmi di noleggio così come i tour su pedelec per i turisti potrebbero essere considerati come iniziative dimostrative. Offre alla gente un'opportunità per prendere coscienza e avvicinarsi al veicolo, che rappresenta il primo passo (conoscenza) nel processo di adozione ipotizzato da Rogers.

Come spiega proprio Rogers, un modo efficace di spingere una novità è di fare presa sull'atteggiamento dei leader d'opinione. Questo richiede un approccio molto più profondo e fondamentale che il semplice mostrare, dimostrare e testare. Per fare colpo sull'attitudine di queste persone va provato che l'innovazione offre vantaggi non solo all'individuo singolo ma a un gruppo più ampio. Forse, se si dimostrasse che la novità è funzionale per un piano più grande, come ad esempio combattere il cambiamento climatico o migliorare la qualità della vita nelle aree urbane, i leader d'opinione sarebbero ancora più favorevoli a adottare e promuovere l'innovazione.



Un esempio significativo di questo "piano più grande" è il programma tedesco "Modellregionen Elektromobilität in Deutschland"³⁵ (mobilità elettriche delle regioni-modello in Germania) lanciato nel 2009. Con questo programma, il Ministero dei Trasporti tedesco supporta 8 regioni con un totale di 115 mil. € fino alla fine del 2011. Si prevede già un ulteriore supporto fino al 2020. Il programma ha lo scopo di accelerare l'introduzione di veicoli elettrici nell'ottica di rendere la Germania il leader nel mercato della mobilità elettrica. Le biciclette elettriche

sono state incluse nella rosa delle proposte. Delle 8 regioni selezionate, 4 hanno pianificato attività che includono le pedelec. La regione di Berlin-Potsdam metterà in servizio una flotta per un sistema di condivisione pubblica (vedi punto 5.3). La regione di Rhein-Ruhr aggiungerà le pedelec alla flotta già esistente. L'Oldenburg-Bremen metterà in piedi un Centro per la Mobilità Individuale per garantire l'introduzione della mobilità elettrica ivi incluse le biciclette. Il programma fa parte del Piano Nazionale di Sviluppo dell'Elettromobilità che punta a velocizzare la ricerca e lo sviluppo in materia di mezzi a batteria elettrica e la preparazione e l'introduzione di tale mercato in Germania. Il governo federale tedesco si ripropone di avere un milione di veicoli elettrici sulla strada entro il 2020.

³³ <http://www.ionclub.nl>

³⁴ http://www.postexpo.com/zero_emission.php

³⁵ <http://www.bmvbs.de/artikel-,302.1092406/Modellregionen-Elektromobilita.htm>



Nel 2009, Rotterdam ha dato il via a un progetto relativo alle pedelec nell'ambito di un piano integrato per migliorare la qualità dell'aria e l'accessibilità.³⁶ I servizi municipali utilizzano 25 pedelec come mezzi di servizio. I 15 parcheggi per biciclette municipali stanno venendo equipaggiati con stazioni di ricarica per le batterie. L'amministrazione locale presta 25 pedelec, gratuitamente per un mese, alle compagnie che intendono stimolare l'uso di mezzi di trasporto sostenibili per il pendolarismo. I dipendenti possono prenotare online questi mezzi e provarli per una settimana. Al pendolare viene richiesto di rispondere ad alcune domande prima e dopo la prova per dare una valutazione tanto dell'esperienza quanto del mezzo in sé. Rotterdam ha fatto una prima analisi del progetto, e la conclusione generale è: *"il potenziale delle bici elettriche è alto tra le persone che ora si spostano in auto, specialmente quelle persone il cui pendolarismo si attesta tra i 9 e i 19 chilometri. Il 60% pensa che la bici elettrica sia un mezzo che può rispondere alle loro esigenze e il 40% degli automobilisti sta valutando l'acquisto di una bici elettrica nel prossimo futuro. I pendolari che si spostano normalmente in auto hanno dato una valutazione piuttosto alta dell'esperienza con la bici elettrica, e il prodotto ha incontrato quasi sempre le loro aspettative. Purtroppo, il costo da affrontare per l'acquisto di una bici elettrica è spesso un fattore frenante"*.³⁷



La punta di diamante tra i progetti dedicati alle pedelec è NewRide in Svizzera, che è stato introdotto nel 2002 per supportare l'introduzione di bici e scooter elettrici.³⁸ Fa parte di SuisseEnergie, un programma governativo per promuovere l'efficienza energetica e le fonti di energia rinnovabili. In stretta cooperazione con municipalità, produttori, importatori e rivenditori, NewRide offre un'ampia gamma di attività promozionali e servizi: show su strada, pubbliche relazioni, un sito web, informazioni sui prodotti, formazione dei venditori, certificazione dei rivenditori con logo NewRide, partecipazione a fiere regionali, ...

Nel 2008 per esempio, newRide ha organizzato, in collaborazione con 40 municipalità, 140 venditori e 10 marchi di biciclette elettriche, un totale di 161 giorni di show su strada. La maggior parte di questi sono stati organizzati nell'ambito di eventi più ampi legati alla mobilità e/o alla salute. NewRide ha avuto prova che gli show su strada all'interno di più ampie manifestazioni attraggono più visitatori. Ha contato circa 7.000 prove prodotte e 24.300 visitatori, mentre sono stati distribuiti 1.700 buoni-prova. Con questi buoni, i consumatori possono rivolgersi a un rivenditore NewRide a loro scelta per un test gratuito del mezzo. NewRide ha messo a disposizione 1.200 pedelec per questo tipo di eventi. Dall'inizio del programma, il contenuto delle conversazioni è cambiato. Originariamente, i visitatori chiedevano principalmente delucidazioni sul funzionamento del veicolo. Nel 2008, i dialoghi si erano fatti più dettagliati e complessi, e i clienti facevano domande relative alle differenze tra i vari modelli. Il lavoro sulla stampa di NewRide ha avuto come risultato la pubblicazione di oltre un migliaio di articoli. Il sito web ha attratto più di 50.000 diversi visitatori, che hanno scaricato 371.000 pagine.³⁹

Le vendite di biciclette elettriche in Svizzera sono finalmente decollate. All'inizio del programma, nel 2002, le vendite erano ferme a quota 1.000 pezzi. Nel 2008 le vendite hanno raggiunto le 13.000 unità che, confrontate alle 7.000 del 2007, rappresentano un incremento di quasi l'86%.

³⁶ <http://www.rotterdamelektrisch.nl>

³⁷ van der Eijk Wim, 2009, "A research on the potential of the electric bike", Master Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.

³⁸ <http://www.newride.ch/>

³⁹ http://www.newride.ch/Downloads/JB_2008.pdf

3.4 Ostacoli alla penetrazione del mercato



Fonte: electricbike.org.uk

Le vendite di pedelec sono ancora ostacolate da una serie di fattori a livello dei consumatori, delle imprese così come delle autorità.

Dalla ricerca, appare che l'insoddisfazione tra gli utilizzatori di pedelec, relativamente al loro mezzo, riguarda: autonomia, prestazioni, peso, prezzo e costi di revisione e riparazione.

Per quanto riguarda l'autonomia, uno studio svizzero⁴⁰ del 2008 che copre un arco di tre anni mostra che in quel periodo la capacità delle batterie è più che raddoppiata. Come risultato, anche per i ciclisti che richiedono un alto livello di assistenza, la capacità della batteria supera di molto le loro reali necessità. Lo studio ha anche stabilito una chiara relazione tra qualità/prezzo e prestazione del veicolo.

Produttori e rivenditori giocano un ruolo importante nel trattare questo aspetto. I prodotti e la loro autonomia vanno diversificati seguendo le diverse categorie di utenti. I clienti andrebbero interrogati relativamente all'uso che intendono farne di modo che i rivenditori possano consigliarli sul tipo di pedelec più adatto. Infine, i clienti andrebbero informati non solo sull'effettiva autonomia del loro mezzo, ma anche sul modo di gestire l'uso dell'energia e la ricarica della batteria.

Per quanto riguarda le prestazioni, la legislazione europea corrente limita il rendimento dei motori delle pedelec a 0,25 kW. L'ETRA ha presentato una proposta alla Commissione Europea perché il limite si dimostra insufficiente, per esempio nelle zone collinari e montagnose, per le persone che soffrono di obesità, per i tricicli pensati per le persone con difficoltà fisiche, per i mezzi studiati per il trasporto di carichi,...⁴¹ Per i veicoli usati in queste condizioni, l'aumento della potenza avrà un effetto positivo sulla sicurezza perché darà molta più affidabilità agli utilizzatori. Poiché l'utente può fidarsi di un mezzo che in ogni condizione risponderà al livello richiesto, egli godrà di maggiore sicurezza e comfort (vedi ulteriori dettagli nella scheda tecnica).

In termini di prezzo, l'aumento delle vendite si rifletterà in un aumento dei volumi di produzione, il quale a sua volta spingerà i prezzi al ribasso. Nondimeno, lo studio svizzero succitato ha chiaramente mostrato che la prestazione di una bici elettrica è legata a prezzo/qualità. Anche qui, produttori e venditori sono di importanza strategica. Devono informare il cliente sulle caratteristiche del veicolo così come sul relativo rapporto qualità/prezzo.

⁴⁰ van der Eijk Wim, 2009, "A research on the potential of the electric bike", Master Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.

⁴¹ <http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?type=3&id=7933772>

Molti venditori e molti consumatori considerano ancora le pedelec come una costosa "variazione sul tema della bicicletta", un modo di vedere che spesso li porta a fare un'analisi negativa del rapporto costi-benefici e di conseguenza a rigettare l'innovazione. Per lo studio "Il Mercato delle Pedelec nelle Fiandre"⁴², 102 rivenditori hanno risposto a un questionario, mentre i ricercatori hanno analizzato i siti web di altri 110 negozi di biciclette. L'85% dei venditori che hanno risposto offrivano pedelec o kit elettrici. Il 33% offriva un solo marchio, il 51% proponeva almeno due marchi diversi. Però, solo il 38% dei siti visitati menzionava le pedelec. I ricercatori hanno concluso: *"Questo dato era molto inferiore a quello che ci si aspettava dai risultati delle risposte dei venditori. Forse perché l'85% è un dato eccessivo, visto che i rivenditori che non vendono pedelec non si sono dati la pena di rispondere all'inchiesta, o forse perché i negozianti non ritengono necessario fare pubblicità a questi prodotti sui loro siti web. Ciò potrebbe significare che la maggior parte dei venditori non stanno promuovendo attivamente il mezzo. Il loro interesse principale è la bicicletta tradizionale. (...) Benchè la maggior parte di loro si sia lasciata vincere dalla pedalata assistita, non stanno promuovendo attivamente le pedelec."*

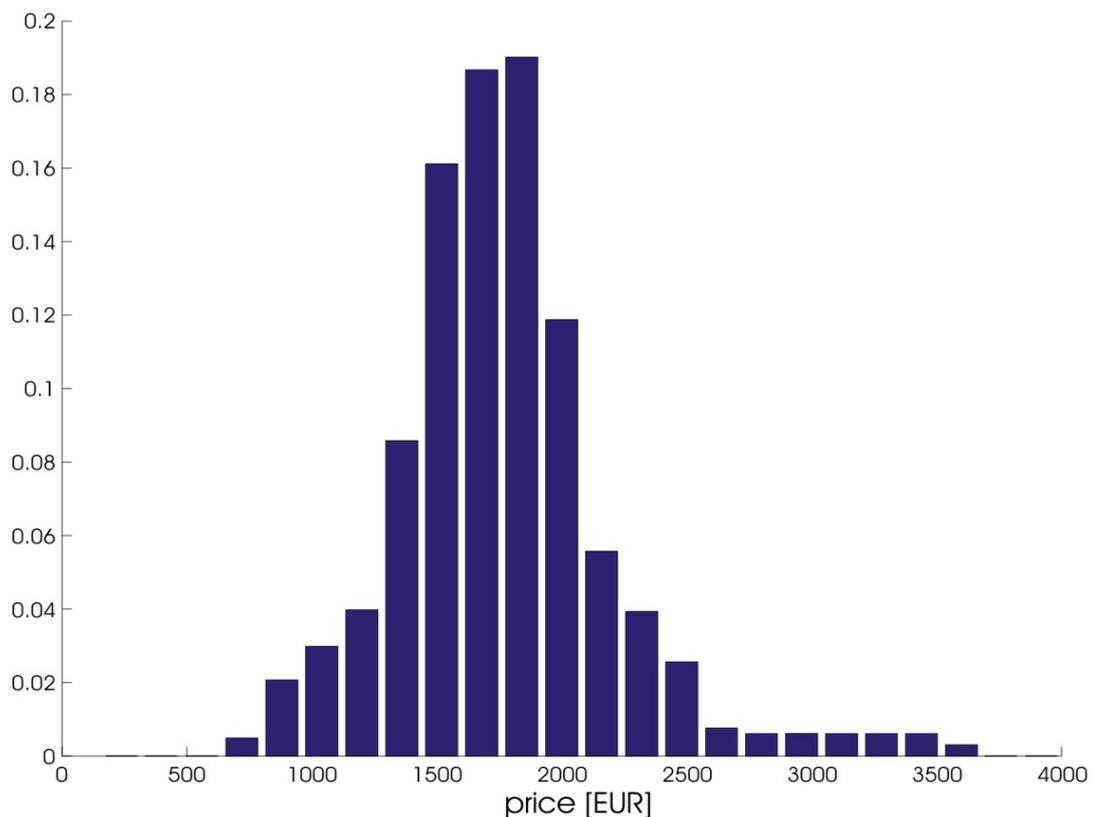


Figura 7: Distribuzione per prezzo delle pedelec offerte nelle Fiandre

Fonte: Il Mercato delle Pedelec nelle Fiandre

Se le pedelec venissero presentate come un'alternativa all'auto economica, efficiente, comoda, salutare e pulita, la percezione del prezzo potrebbe cambiare completamente. Se la scelta è tra una seconda auto e una bici elettrica, l'analisi costi-benefici risulta sicuramente positiva.

⁴² Cappelle Jan, Lataire Philippe, Timmermans Jean-Marc, Van Mierlo Joeri, 2007, "Il Mercato delle Pedelec nelle Fiandre"



I produttori di bici tradizionali che sono entrati nel mercato delle pedelec, hanno logicamente utilizzato la loro rete di distribuzione esistente fatta di rivenditori di biciclette. I produttori che invece non erano coinvolti in precedenza in questo settore sono più propensi a usare reti di distribuzione nuove/diverse. Oggi, si fanno strada nuovi tipi di compagnie: centri per la mobilità, negozi di veicoli elettrici, negozi di eco-mobilità, ... Non si presentano come rivenditori di veicoli specifici, ma piuttosto come fornitori di "soluzioni di mobilità" più pulite, più sostenibili, migliori. Lo slogan sulla

homepage del negozio spagnolo "Transporte del Futuro"⁴³ è "L'auto non è più la soluzione migliore per spostarsi in città". Un approccio di questo genere pone improvvisamente il prezzo del veicolo in tutt'altra prospettiva. Anche il fattore costi di manutenzione e riparazione è ampiamente legato alla percezione e all'informazione. I rivenditori devono rivolgersi a fornitori che offrano loro un servizio di supporto completo, che include formazione, manuali di servizio, strumenti specifici e una garanzia affidabile.

Inoltre, i venditori devono informare i clienti relativamente alla loro offerta di servizi di manutenzione e riparazione al momento stesso dell'acquisto. Questo permette all'acquirente di tenere sotto controllo il funzionamento del proprio veicolo e di anticipare revisioni, riparazioni e i costi coinvolti. Le pedelec con un software integrato offrono ulteriori opportunità per migliorare la manutenzione. Il software fornisce informazioni esatte sull'uso del veicolo, e di conseguenza, sulla base del chilometraggio percorso, i rivenditori possono determinare con precisione quando ad un mezzo serve una revisione. Ancora, il venditore può adattare le prestazioni del mezzo all'uso specifico che ne fa il cliente. Infine, il software può fungere anche da dispositivo antifurto. Informare il cliente sui dettagli e la qualità del servizio di assistenza offerto contribuirà sicuramente ad aumentare il suo livello di soddisfazione.

Per quanto riguarda il peso, la batteria e il motore si sono fatti considerevolmente più leggeri negli ultimi anni. Al giorno d'oggi, aggiungono in media 7,5 kg al peso della bicicletta. Questo non rappresenta tanto un ostacolo all'uso del veicolo in sé, quanto piuttosto al maneggiarlo, per esempio nel trasportarlo sulle scale, nel cariarlo su un treno o su un porta-bici da auto, ... Il peso aggiuntivo non può essere eliminato. I rivenditori dovrebbero cercare di anticipare i problemi relativi al peso e, in caso, suggerire un mezzo con batteria removibile.

L'industria delle biciclette elettriche consiste di poche grandi aziende e molte altre compagnie più piccole se non addirittura minuscole. L'attività di molte di queste aziende è ancora nella fase di R&S (ricerca e sviluppo), laddove le aziende che sono già attive nella produzione hanno comunque costi di R&S piuttosto alti. Allo scoppiare della crisi economica le banche hanno iniziato ad essere riluttanti a fare prestiti a nuove società, rendendo in questo modo più difficile il sorgere di nuove imprese. Inoltre si dimostra più arduo, specie per le compagnie minori, partecipare a programmi di governo a sostegno di R&S, innovazione tecnologica, sostenibilità, ... L'informazione relativa a questi programmi non raggiunge le aziende o comunque esse non hanno sufficiente know-how e/o sufficiente personale per iscriversi.

Per di più, c'è spesso troppa mancanza di conoscenza e di interesse nei confronti delle pedelec, da parte delle autorità stesse che sviluppano tali programmi, per stimolare le attività imprenditoriali. Non conoscono, o sottovalutano, gli effetti potenziali dell'uso delle pedelec sulla mobilità, l'ambiente e la salute pubblica. Inoltre, si focalizzano esclusivamente sulle auto elettriche perché ritengono che il loro peso economico in termini di impiego e

⁴³ <http://www.transportedelfuturo.com/>

vendite sia molto più importante di quello di bi- e tricicli elettrici. Potrebbero anche essere convinti che l'opinione pubblica sia più sensibile alla promozione di auto e furgoni elettrici piuttosto che delle biciclette. Infine, per il fatto che l'industria delle bici elettriche consiste principalmente di aziende piccole, molte delle quali sono ancora in fase di avvio, la loro lobby non è ancora abbastanza forte da influenzare le autorità in maniera strutturale.

Una dimostrazione significativa di ciò è il fatto che nell'ambito del Piano di Ripresa Economica europeo, la Commissione Europea ha lanciato l'Iniziativa Europea per le Auto Verdi.⁴⁴ Il sito web della Ricerca della Commissione dichiara: "Poiché l'industria automobilistica è una delle principali fonti di impiego, qualunque turbativa a questo settore rischia di influenzare il tessuto economico e sociale d'Europa. Per questo la Commissione Europea ha reso l'industria automobilistica un punto focale del suo pacchetto di ripresa, presentato nel Novembre 2008. Allo stesso tempo, gli imperativi ecologici di oggi ci impongono di incoraggiare tutti gli attori del trasporto su strada a imboccare la via della mobilità sostenibile. L'Iniziativa Europea per le Auto Verdi risponde a entrambe queste necessità. Provvede il supporto finanziario per la ricerca finalizzata alle tecnologie verdi che muoveranno le nostre auto, i nostri autobus e camion nel futuro – spendere nella ricerca oggi per incontrare le richieste del domani."⁴⁵ A dispetto della dimostrata domanda di biciclette elettriche, la Commissione ignora totalmente questi veicoli nella sua Iniziativa.



La mancanza di attenzione da parte delle autorità si riflette in una legislazione che trascura i cicli elettrici e quindi frena la crescita del mercato. Due esempi per illustrare questa situazione. Mentre un numero crescente di autorità locali, regionali e nazionali stanziavano fondi per co-finanziare le bici elettriche, i veicoli sono soggetti a un'IVA che va da un minimo del 15% fino, in alcuni casi (come per esempio in Scandinavia), al 25%. Numerosi appelli alla Commissione Europea e agli Stati membri per l'applicazione di tassi ridotti non hanno trovato ascolto. Sembra illogico applicare ai mezzi eco-compatibili lo stesso regime fiscale dei mezzi inquinanti.

Nell'aprile 2009, il Parlamento e il Consiglio Europeo hanno adottato la Direttiva 2009/33/EC sulla promozione di veicoli di trasporto su strada puliti ed energeticamente efficienti.⁴⁶ Come conseguenza, le autorità devono osservare una serie di regole finalizzate a garantire l'acquisto di veicoli puliti e efficienti. La Direttiva però non parla di cicli, e spreca così un'occasione di rendere le autorità consapevoli e interessate alle biciclette elettriche. Di conseguenza, queste possono continuare a offrire agevolazioni su motorini e moto a combustione che, per i requisiti tecnici richiesti, escludono di fatto i cicli elettrici.

⁴⁴ <http://www.green-cars-initiative.eu/>

⁴⁵ http://ec.europa.eu/research/transport/info/green_cars_initiative_en.html

⁴⁶ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:120:0005:0012:en:pdf>

3.5 Infrastrutture

Il succitato studio "Biciclette Elettriche: ricerca di mercato e esplorazione delle prospettive" conclude che un sempre più alto numero di biciclette elettriche sulla strada richiederà l'attenzione necessaria in termini di infrastrutture: potrebbero servire delle vere e proprie "superstrade ciclabili", dei parcheggi più sicuri e di qualità, dei punti di ricarica per le batterie.

Per quanto riguarda le piste ciclabili, deve essere operata una distinzione tra infrastrutture separate e ciclismo integrato. Per un certo numero di utilizzatori di pedelec (p.e. i pendolari) la velocità è un fattore fondamentale. Pertanto, sembra logico supporre che su piste separate cercheranno di massimizzare la velocità, con il risultato che si dovrà prestare particolare attenzione alla sicurezza del traffico in questa situazione di coesistenza di mobilità ciclistica tradizionale ed elettrica. Se la proporzione delle pedelec dovesse diventare considerevole, è molto probabile che si debbano adattare le infrastrutture, per esempio allargando le piste e rendendo le curve più dolci.



Fonte: Fietsfilevrij

Nei Paesi Bassi, la Federazione Ciclistica Olandese, le autorità regionali e il Ministero dei Trasporti hanno stabilito una cooperazione finalizzata a convincere gli automobilisti pendolari a spostarsi in bicicletta. A tale scopo hanno sviluppato il progetto "FietsFilevrij" (pedala via dal traffico)⁴⁷, che si occupa di migliorare i percorsi ciclabili esistenti che corrono parallelamente alle strade dal traffico più congestionato. Le persone sono disposte a recarsi in bicicletta al lavoro se ciò comporta uno spostamento tra gli 0 e i 15 km; la disponibilità di piste veloci e comode è una delle ragioni per cui gli automobilisti si convertono all'uso quotidiano della bicicletta. Queste "superstrade ciclabili" sono perfette per le pedelec, quindi su di esse ci si può aspettare un aumento dei pendolari su mezzi elettrici. Nel 2010, il Ministero della Mobilità fiammingo ha annunciato la costruzione di queste "superstrade ciclabili" anche nelle Fiandre.⁴⁸

Per quanto riguarda la mobilità ciclistica integrata, la diminuzione e il rallentamento del traffico motorizzato saranno essenziali affinché le pedelec possano inserirsi armonicamente nell'andamento del traffico. Il limite di 30 km/h permette loro di amalgamarsi con auto, motociclette, furgoni, ... Posto che le pedelec spesso si muovono più rapidamente, anche le corsie riservate agli autobus saranno adattissime all'uso combinato.

Nell'ottica del valore delle pedelec, le aspettative degli utenti riguardo ai parcheggi saranno più alte. Ci sarà una domanda crescente non solo per parcheggi coperti, sicuri/custoditi, ma anche per strutture che diminuiscano il rischio di danneggiare il mezzo.

⁴⁷ <http://www.fietsfilevrij.nl>

⁴⁸ <http://www.fietzersbond.be/nieuws/pers/fietssnelwegen>

Caricare la batteria di una bicicletta elettrica è un'operazione molto semplice, che richiede una normalissima presa di corrente. Nella maggior parte dei casi, è perfettamente possibile caricare la batteria a casa per i viaggi abituali. Nondimeno, la disponibilità di punti di ricarica distribuiti sul territorio è un punto in più per la comodità dell'utente. Rende più improbabile l'eventualità di ritrovarsi "scarichi". Non avrà più bisogno di preoccuparsi, e, se necessario, le prese di corrente pubbliche potranno aumentare l'autonomia del mezzo.



Le reti di punti di ricarica pubblici per le biciclette elettriche si stanno sviluppando rapidamente. Nei Paesi Bassi, iohotspots⁴⁹ offre più di 400 punti di ricarica gratuiti attraverso il Paese. Sono posizionati presso ristoranti, hotel, negozi di bici, musei, ... Il sito di iohotspots offre loro un'opportunità pubblicitaria aggiuntiva.



Fonte: Eneco

In collaborazione con Eneco, un fornitore di energia da fonti rinnovabili, il marchio Sparta ha sviluppato l'NRG-spot⁵⁰ (punto energia), adatto a tutti i tipi di veicoli elettrici. Questi punti hanno una presa con un ingresso particolare che permette ai proprietari di una bici Sparta Ion di ricaricare la batteria senza adattatore.



Oltre a questi punti di ricarica individuali all'esterno, ci sono anche stazioni di ricarica collettive installate, ad esempio, nei garage dei condomini, nei parcheggi delle auto, ... La società californiana Coulomb Technologies vende, per esempio, stazioni di ricarica per veicoli elettrici a città, istituzioni pubbliche e proprietari di appartamenti, e gestisce il sito internet www.chargepoint.net.⁵¹ I clienti possono accedere e individuare i punti di ricarica disponibili. Il modello di business è questo: 80% dei ricavi va al gestore della stazione di ricarica per coprire i costi energetici, di mantenimento, e per avere un profitto, e il restante 20% va a Coulomb per la gestione del sito internet. Coulomb ha scoperto che l'80% degli utilizzatori di veicoli elettrici vogliono ricaricare più di una volta al giorno, e che la maggior parte dei veicoli rimane parcheggiata per 23 ore al giorno, ma la maggior parte dei parcheggi non è dotata di collegamenti elettrici. Per questo credono che ci sia bisogno di stazioni di ricarica pubbliche dove il veicolo faccia il pieno mentre il proprietario dorme o lavora.

⁴⁹ <http://www.iohotspots.nl/>

⁵⁰ <http://www.iktekenervoor.nl/?cid=146>

⁵¹ <http://www.coulombtech.com/>

L'iniziativa britannica Park&Charge⁵² (parcheggia e carica) permette agli utilizzatori di veicoli elettrici a due o quattro ruote di parcheggiare i propri veicoli in un luogo sicuro e di connetterli a una fonte di energia. Il sistema Park&Charge utilizza una tecnologia intelligente che riconosce i requisiti di voltaggio dei diversi veicoli e assicura un processo di ricarica sicuro e energeticamente efficiente. La maggior parte delle bici elettriche si ricaricano completamente in meno di quattro ore, a un costo pari a 15 centesimi alla volta.

Sanyo ha annunciato l'installazione del suo "Solar Parking Lot"⁵³ (parcheggio solare) che incorpora pannelli solari e sistemi di batterie al litio in combinazione con le biciclette a pedalata assistita. Il "Solar Parking Lot" è un sistema pulito e perfettamente indipendente che elimina l'utilizzo di combustibili fossili. L'energia pulita generata dai pannelli solari installati sul tetto è immagazzinata per ricaricare 40 batterie per bici elettriche e per accendere il sistema di illuminazione del parcheggio.

Image of "Solar Parking Lot" based on SANYO Electric's Smart Energy System

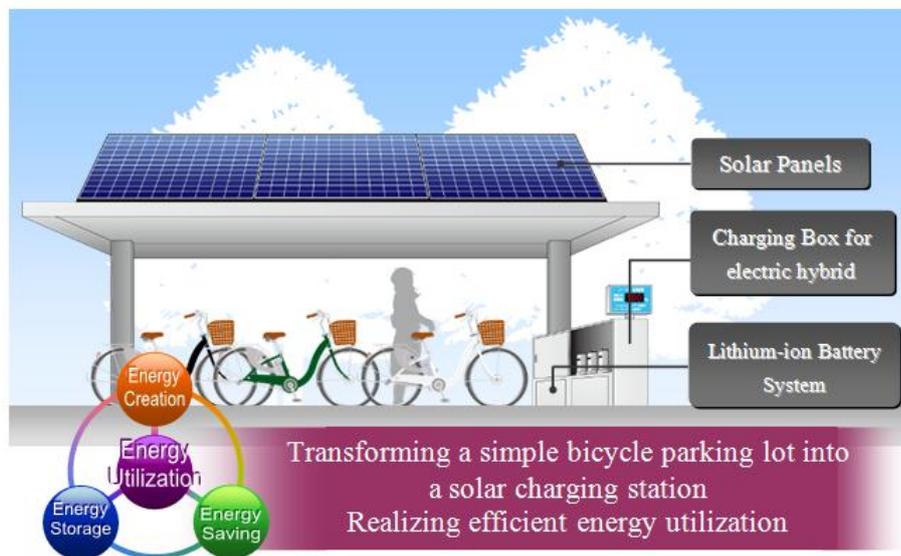


Figura 8: Solar Parking Lot

Fonte: Sanyo

Un'alternativa ai punti di ricarica sono i sistemi di scambio delle batterie. Stoccarda ha testato un sistema di noleggio di pedelec dove gli utenti scambiavano le loro batterie scariche con altre piene per mezzo di distributori automatici. Questo test ha dimostrato che i sistemi di scambio sono troppo costosi se fatti con infrastrutture indipendenti, ma potrebbe dimostrarsi utile per le flotte, come ad esempio i servizi postali o i corrieri, che fanno un uso abbondante e quasi continuo dei veicoli.

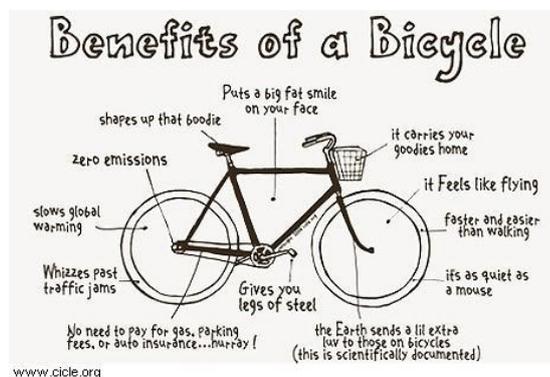
⁵² <http://www.parkandcharge.com/>

⁵³ <http://sanyo.com/news/2009/11/30-1.html>

4 Opportunità

4.1 Effetti dell'uso delle pedelec

Oggi, milioni di persone soffrono per l'inquinamento dell'aria, la congestione del traffico, la scarsa sicurezza stradale, il rumore, la salute compromessa,... mentre il nostro intero pianeta è sotto la minaccia del cambiamento climatico. Questi sono i problemi principali per cui l'uso della bici può essere parte della soluzione; parte che, fino ad ora, è stata grandemente sottovalutata. Giusto un esempio: le ricerche della Federazione Ciclistica Olandese mostrano che se tutti i viaggi in auto entro i 7,5 km venissero effettuati invece in bicicletta, le emissioni annue di CO₂ diminuirebbero di 2,4 milioni di tonnellate. Si tratterebbe della riduzione del 6% delle emissioni annue delle auto olandesi, e 1/8 degli obiettivi che i Paesi Bassi si sono posti per adempiere al Protocollo di Kyoto⁵⁴.



In questo contesto, le biciclette elettriche sono un argomento di grande importanza. Non producono emissioni, né rumore, utilizzano pochissima energia a costi decisamente bassi. Non generano "costi esterni", permettono di evitare problemi di traffico e di parcheggio. Assicurano la mobilità degli anziani e delle persone con problemi fisici, operano benefici sulla salute pubblica in generale e di conseguenza riducono la spesa sanitaria pubblica. Contribuiscono anche al turismo sostenibile.

4.1.1 Salute pubblica



Il rapporto della OMS "Trasporti, ambiente e salute"⁵⁵ dichiara: "Camminare o pedalare a un ritmo mediamente sostenuto per un totale di 30 minuti al giorno, anche in episodi separati di 10-15 minuti, riduce il rischio di sviluppare malattie cardiovascolari, diabete e ipertensione, e aiuta a tenere sotto controllo i lipidi nel sangue e il peso corporeo. Questa prova deriva principalmente dallo studio condotto su maschi caucasici di mezza età, ma i meno numerosi studi condotti su donne, giovani e anziani puntano tutti nella stessa direzione. È un dato nuovo e particolarmente utile per la salute pubblica, dal momento che in precedenza si riteneva che solo dell'esercizio ininterrotto e impegnativo, come il jogging, potesse portare simili benefici. Mentre i benefici dell'attività fisica accrescono sicuramente con l'intensità e la frequenza della stessa, i risultati più significativi si hanno quando persone con abitudini sedentarie si dedicano ad un'attività

⁵⁴ <http://www.fietsersbond.nl/urlsearchresults.asp?itemnumber=1>

⁵⁵ Dora Carlos, Phillips Margaret, 2000, "Transport, Environment and Health", WHO Regional Publications, European Series, No. 89.

moderata. In aggiunta, un'attività fisica moderata è un obiettivo più realistico per la maggior parte delle persone e comporta un minor rischio di complicazioni cardiovascolari o ortopediche rispetto ad un'attività più vigorosa. Risulta quindi più sicuro raccomandarla per la popolazione generale."

Le pedelec si inseriscono alla perfezione in questo scenario. Che il mezzo venga usato per le spese, il pendolarismo, per lavoro o divertimento, offre la perfetta occasione di un'attività regolare e moderata come parte della routine quotidiana.

I benefici del recarsi al lavoro in bici sono ulteriormente confermati da una recente ricerca della TNO (l'Organizzazione Olandese per la Ricerca Scientifica Applicata) che dimostra come i giorni di assenza per malattia tra coloro che usano la bici si attestino su una media di 7,4 giorni contro gli 8,7 giorni dei dipendenti che non usano le due ruote.⁵⁶ Inoltre, più chilometri percorre e più frequentemente usa la bicicletta, meno giorni di assenza farà l'impiegato. Se il numero di pendolari ciclisti nei Paesi Bassi crescesse dell'1%, il risultato potrebbe essere una diminuzione dei costi di circa 27 mil. €.

Lo studio della VUB (Vrije Universiteit Brussel) "La bicicletta elettrica come mobilità sostenibile in città" include una ricerca sugli effetti dell'uso di tale mezzo sulla salute del ciclista. Venti persone accuratamente selezionate sono state esaminate, prima e dopo il periodo di prova, relativamente alla loro capacità polmonare e alla loro forza. Si sono inoltre sottoposti a analisi del sangue e del lattato (l'acido lattico che causa fatica muscolare). Per 6 settimane è stato loro richiesto di effettuare i loro viaggi di pendolarismo almeno 3 volte la settimana con una pedelec su una distanza minima di 6 km (per singolo viaggio). "Il risultato mostra chiaramente che l'intensità applicata dai soggetti dello studio è stata sufficiente a migliorare le loro condizioni generali. L'attività fisica regolare ha effetti positivi sulla salute e la capacità funzionale dell'individuo. Perciò, aumentare il livello di attività fisica della popolazione generale è un aspetto chiave della promozione della salute al giorno d'oggi. In tale frangente, la conclusione è sempre che la bicicletta a pedalata assistita può aiutare a superar la barriera dell'attività fisica per coloro che beneficerebbero maggiormente dell'allenamento a fini salutistici."

Lo studio olandese "Ciclismo a pedalata assistita come nuovo mezzo per rispondere alle direttive in materia di attività fisica: consumo di energia, frequenza cardiaca e sforzo"⁵⁷ conferma i risultati dello studio della VUB: l'intensità della pedalata su una pedelec è sufficiente a migliorare la forma fisica.

Secondo lo studio olandese "Biciclette Elettriche: ricerca di mercato e sfruttamento delle prospettive", nei prossimi anni, il governo olandese vuole ottenere un aumento dell'1% nel numero di persone che rispondono alla "norma nazionale per l'esercizio salutare", cioè un minimo di 30 minuti al giorno per un minimo di 5 giorni settimanali di esercizio moderatamente intenso. Secondo lo studio, questo obiettivo può essere raggiunto anche solo mediante l'uso della pedelec. Se il numero di questi veicoli aumentasse sostanzialmente, l'effetto sarebbe anche maggiore.

Lo studio ha anche scoperto che il numero di olandesi sovrappeso potrebbe diminuire come effetto della promozione dell'uso della bicicletta elettrica. L'esercizio richiesto è un modo ulteriore di bruciare calorie. Tra i pendolari, è possibile una diminuzione annua di 0,1-0,2 kg, laddove il peso corporeo aumenta normalmente di 0,5 kg all'anno. Di conseguenza, stimolare l'uso della bici elettrica potrebbe contribuire a mantenere un peso salutare.

⁵⁶ TNO onderzoeksresultaten, 2009, "Regelmatig fietsen naar het werk leidt tot lager ziekteverzuim".

⁵⁷ Hendriksen IJM, Simons M, van Es EM, 2008, "Electrically assisted cycling as a novel device for meeting the physical activity uidelines: energy expenditure, heart rate and power output", Medicine & Science in Sports and Exercise.

A una velocità media di 22 km/h con un'assistenza standard, il ciclista usa l'80% dell'energia che userebbe su una bici convenzionale.

Come affermato anche al punto 2.8, le pedelec contribuiscono anche alla prevenzione di certi disturbi e permettono alle persone con problemi di salute di diventare nuovamente e/o mantenersi attive.

4.1.2 Ambiente, energia ed efficienza energetica



According to the EEA report "Climate for a transport change"⁵⁸, total EU-27 CO₂ emissions between 1990 and 2005 would have fallen by 14% instead of 7.9% if transport sector emissions had respected the same reduction trends as society as a whole.

Secondo il rapporto dell'EEA (Agenzia Europea dell'Ambiente) "Il clima per un cambiamento nei trasporti"⁵⁹, le emissioni totali di CO₂ dei 27 Paesi UE tra il 1990 e il 2005 sarebbero scese del 14% invece che solo del 7,9% se il settore dei trasporti avesse seguito il trend di riduzione della società nel suo insieme.

Quando si tratta di emissioni di CO₂, secondo NewRide, ogni bici elettrica sulla strada significa 900 km annui in meno percorsi da un'auto.⁶⁰ L'Unione Europea ha l'obiettivo dichiarato di ridurre le emissioni di CO₂ degli autoveicoli per trasporto passeggeri a una media di 120 grammi per km entro il 2012.⁶¹ Di conseguenza, se questo obiettivo dovesse essere raggiunto, ogni bici elettrica che evita i succitati 900 km in auto dovrebbe portare a un risparmio di 108 kg di CO₂ all'anno. Seguendo questo calcolo, le 140.000 bici elettriche vendute nei Paesi Bassi nel 2008 potrebbero aver significato 15.120 tonnellate di CO₂ in meno, mentre le 400.000-500.000 bici che si stima siano state vendute in tutta l'UE, potrebbero aver significato 43.200-54.000 tonnellate di CO₂ in meno.

Basandoci sullo stesso presupposto, cioè che una bici elettrica risparmi 900 km in auto, il mezzo milione di mezzi venduti in Europa nel 2008 ha evitato il consumo di 38,25 milioni di litri di petrolio, che equivalgono a 42,75 mil. €. Ha anche risparmiato il consumo di 337,5 kWh di elettricità, che equivalgono a 55,96 mil. €. In pratica il risparmio totale ammonta a quasi 100 milioni di euro.

Secondo l'Eurostat, il prezzo dell'energia elettrica per uso domestico, nel primo semestre del 2009, era di 16,58 € per 100 kWh nei 27 Paesi dell'UE.⁶² Quindi, per ricaricare una batteria da bici da 200 Wh si spenderebbero solo 0,033 €. Una pedelec può percorrere fino a 60 km con una carica, quindi il prezzo al km è di 0,00055 €. Per un mezzo a quattro ruote con motore a combustione il costo per km sarebbe di 0,095 €. Quindi, la pedelec è 172 volte più economica di un autoveicolo a combustione.

Per quanto riguarda l'elettricità necessaria a caricare le batterie, molto dipende dal tipo di impianto energetico che la fornisce. La tabella sottostante descrive le emissioni di CO₂ per tipo di fonte energetica:

⁵⁸ European Environment Agency, 2008, "Climate for a transport change - TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union", Report No 1/2008.

⁵⁹ European Environment Agency, 2008, "Climate for a transport change - TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union", Report No 1/2008.

⁶⁰ Schneider Bernhard, "Energieeffizienz lohnt sich - für die Umwelt und fürs Portemonnaie", New Ride

⁶¹ http://ec.europa.eu/environment/air/transport/co2/co2_home.htm

⁶² http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-QA-09-048/EN/KS-QA-09-048-EN.PDF

Fonte energetica	Emissioni di CO ₂ (grammi / kWh)
Vento	9 - 25
Acqua	8 - 33
Sole (sistema FV)	50 - 60
Energia nucleare	3,5 - 100
Biomassa	0 - 540
Gas	350 - 450
Carbone	850 - 1000

*Fonte: www.milieucentraal.nl⁶³

Nel caso di una batteria da 200Wh, produrre l'energia per caricarla causerà un'emissione di 0 kg di CO₂ nel migliore dei casi (biomassa) e tra gli 0,17 e gli 0,2 kg nel peggiore dei casi (carbone). Di conseguenza, se una ricarica permette un'autonomia di 60 km, questo veicolo nel migliore dei casi non produrrà CO₂ affatto, mentre nel peggiore dei casi produrrà 0,333 kg di CO₂ per un viaggio di 100 km. In confronto, un'auto con emissioni pari a 0,12 kg di CO₂ per km emetterà 12 kg di CO₂ per lo stesso chilometraggio.

L'ultimo ma non meno importante vantaggio ambientale delle pedelec è che non producono praticamente alcun rumore.

4.1.3 Mobilità



Il Dipartimento dei Trasporti e delle Economie Regionali australiano ha trovato che la causa principale di congestione del traffico in Australia è l'uso dell'automobile privata.⁶⁴ Il Dipartimento ha anche scoperto che il costo della congestione evitabile nel 2006 è stato di quasi 6 miliardi di euro. La congestione evitabile viene descritta come la situazione in cui i benefici agli automobilisti che viaggiano in condizioni di traffico congestionato sono inferiori ai costi imposti agli altri membri della comunità. Questi costi si compongono di: costi in termini di tempo lavorativo (2,28 miliardi di euro), costi in termini di tempo personale (2,22 miliardi di euro), costi di funzionamento extra dei veicoli (0,76 miliardi) e inquinamento extra dell'aria (0,7 miliardi).

Il pendolarismo su bici riduce i costi del traffico di circa 40,47 milioni di euro l'anno. Di conseguenza incoraggiare la ciclabilità è una risposta, efficace in termini di costi, alla sfida posta dalla congestione del traffico. Questo è tanto più vero dal momento che l'intensità della congestione è maggiore nelle aree più adatte agli spostamenti in bicicletta – le aree urbane, dove le distanze dei viaggi sono plausibilmente inferiori.

Il rapporto olandese "Biciclette Elettriche: ricerca di mercato e esplorazione delle prospettive" ha rilevato i seguenti effetti della ciclabilità elettrica sulla mobilità in generale:

- mentre i pendolari olandesi che si spostano in bicicletta compiono in media viaggi di 6,3 km da e verso il lavoro, con una bici elettrica arrivano anche a 9,8 km;

⁶³ <http://cgi.milieucentraal.nl/pagina.aspx?onderwerp=Duurzame%20energiebronnen>

⁶⁴ Cycling Promotion Fund, 2008, "Economic Benefits of Cycling for Australia"

- per più della metà dei viaggi fino a 4 km, gli olandesi usano una bicicletta. Avendo una bici elettrica, le persone la usano per più della metà dei viaggi fino a 6 km;
- come risultato, la distanza totale percorsa in bici in Olanda crescerà anche del 10%;
- ci si aspetta che la distanza totale percorsa in Olanda dai pendolari cresca anche del 20%;
- l'uso della bicicletta elettrica sostituirà i viaggi in auto più brevi in misura considerevole;
- la diminuzione dell'uso dell'auto non avrà influenza sugli incolonnamenti, ma l'accessibilità alle aree urbane potrebbe migliorare notevolmente.



Lo studio svizzero "Bicicli elettrici – Effetti sulla mobilità" ha registrato i modelli di mobilità degli acquirenti di veicoli elettrici leggeri, incluse le biciclette a pedalata assistita, prima dell'acquisto e poi a un anno di distanza, mediante diari di bordo e diari della mobilità. I risultati sono stati verificati tramite interviste supplementari e dati aggiuntivi relativi ai modelli di mobilità degli intervistati. Sono stati valutati un totale di 179 diari di bordo, e sono state portate a termine 192 inchieste mediante i diari di mobilità.

L'inchiesta si focalizzava sui seguenti temi:

- che influenza hanno i LEV (veicoli elettrici leggeri) sul chilometraggio?
- In che misura i LEV sostituiscono gli altri mezzi di trasporto?
- Per che ragione principalmente vengono usati i LEV?

Lo studio ha rilevato i seguenti risultati relativamente alle biciclette a pedalata assistita. Erano usate principalmente per il pendolarismo; sostituivano diversi altri mezzi di trasporto, cioè le biciclette tradizionali, le automobili, i mezzi pubblici. Benché fossero stati inizialmente acquistati come veicolo aggiuntivo, non sembravano generare nuova mobilità. Avevano come risultato una diminuzione del 5,2% del chilometraggio percorso su mezzi motorizzati privati.

I risultati dello studio hanno portato alle seguenti raccomandazioni:

- l'uso dei LEV andrebbe incoraggiato. Al di là dell'impatto ambientale, vanno presi in considerazione anche il minore consumo di spazio e, per le biciclette elettriche, l'aspetto salutare. I LEV mettono in dubbio la validità dell'approccio tradizionale alla mobilità.
- Problemi di più ampia portata, come gli effetti di lungo periodo sui modelli di mobilità e il ciclo di vita dei veicoli, sono ancora aperti. Un monitoraggio specifico delle questioni più importanti potrebbe aiutare a valutare più precisamente i potenziali.

Accrescere il numero di pedelec sulle strade europee porterà probabilmente in primo piano il problema della sicurezza stradale. È ancora una volta dimostrato che più ciclisti significano meno incidenti. Purcher e Buehler affermano: *"C'è inoltre ragione di credere che più ciclabilità faciliti una maggiore sicurezza della stessa. Il fenomeno dei 'numeri di sicurezza' ha dimostrato di rimanere vero nel tempo, in diverse città e nazioni. Il tasso di incidenti*

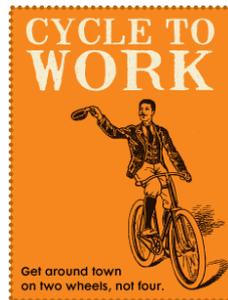
mortali per viaggio e per km percorsi è molto inferiore per Paesi e città con un'alta percentuale di viaggi effettuati in bicicletta, e questo stesso tasso scende in ogni dato Paese o città al crescere del livello di ciclabilità (Jacobsen, 2003).⁶⁵ Non c'è motivo di credere che l'andamento sarebbe diverso nel caso di un aumento del numero di pedelec.

L'unico elemento che potrebbe richiedere una maggiore attenzione è la coesistenza tra pedelec, bici tradizionali e pedoni, a causa della maggiore velocità media a cui solitamente si spostano le pedelec.

4.2 Incentivi fiscali

Alcune autorità locali e alcuni Stati membri stanno cercando di stimolare l'uso delle biciclette in generale e delle pedelec in particolare per mezzo di incentivi fiscali. Alcuni esempi:

Molti anni fa, l'Olanda introdusse una legge che permetteva ai datori di lavoro di fornire ai propri dipendenti una bicicletta, esentasse, per una cifra fino a 749 €. L'associazione di categoria olandese dei commercianti di biciclette sta spingendo per un aumento di questa cifra di modo che possa arrivare a coprire i costi di una pedelec. Nel 2008, 240.000 "bici aziendali" sono state vendute, cioè quasi 1 su 5 delle nuove biciclette, a un prezzo medio di 836 €. L'Olanda possiede 18 milioni di biciclette per 16 milioni di abitanti, che vengono usate per il 26% dei viaggi effettuati nel Paese.



In Belgio, la legge permette ai datori di lavoro di pagare ai dipendenti che si recano al lavoro in bici una cifra esentasse che attualmente ammonta a 0,20 € per km percorso. Pagare questa somma è un favore, non un obbligo legale. Una ricerca fatta dal dipartimento dei trasporti belga ha dimostrato che se la compagnia paga questa somma, l'uso della bici aumenta considerevolmente. Il numero dei ciclisti sale dal 6,3% al 9,5%, che rappresenta un aumento del +50%.⁶⁶ Inoltre, i datori di lavoro possono dare ai loro dipendenti una bici tradizionale o elettrica come beneficio extra. In seguito a una decisione parlamentare, ora anche queste bici sono esentasse. Peraltro, a differenza dell'Olanda dove vige il limite dei 750 €, in Belgio non c'è limite al valore delle cosiddette bici aziendali e il datore di lavoro è anche autorizzato a compensare il suo impiegato per i costi del parcheggio e della manutenzione del mezzo.

Nel 2005, il governo britannico ha lanciato lo schema di incentivazione fiscale "Al Lavoro In Bici".⁶⁷ I datori di lavoro possono prestare al personale bici tradizionali/elettriche come beneficio esentasse a condizione che il mezzo sia usato principalmente per andare e tornare dal lavoro o per altri scopi legati al lavoro stesso. Il dipendente ripaga il prestito con una cifra trattenuta dallo stipendio, e in cambio ottiene sgravi sulle tasse e sull'assicurazione nazionale. Alla fine del periodo di prestito, egli "acquista" la bicicletta per una cifra irrisoria.

⁶⁵ Buehler Ralph, Pucher John, 2008, "Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany", Transport Reviews, Vol. 28, No. 4, 495-528.

⁶⁶ Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, 2005, "Diagnostiek Woon-Werkverkeer van 30 juni 2005".

⁶⁷ <http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/cycling/cycletoworkguidance/>



Nel 2009, il Ministero dell'Ambiente italiano ha avviato un programma di sussidi per l'acquisto di biciclette tradizionali e bicikli elettrici. Il budget totale di 19 mil. € ha favorito l'acquisto di 127.000 bici tradizionali/ elettriche in più.⁶⁸

Il programma austriaco klima:aktiv ha come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas serra del 13% tra il 2008 e il 2012, rispetto alla quota del 1990. Come parte del programma, l'Austria cofinanzia l'acquisto di flotte di pedelec fino a un massimo di 10 veicoli. L'iniziativa è riservata alle compagnie, alle autorità locali, regionali e nazionali, alle organizzazioni e imprese turistiche e alle ONG. Il sussidio ammonta a 200 €, ma sale a 400 € se viene impiegata energia da fonti rinnovabili. Per promuovere il programma, il ministro dell'ambiente ha scalato il Grossglockner, la montagna più alta dell'Austria, su una pedelec. Molte regioni austriache, e molte amministrazioni locali, hanno stabilito degli incentivi per i singoli cittadini che comprano bicikli elettrici. Salisburgo ha il sussidio più alto, 400 €, più 100 € per l'energia verde. L'Oberösterreich offre 300 € più 150 €, e Steiermark 250 €.⁶⁹

Nel 2009, l'amministrazione parigina ha votato per estendere il sussidio esistente per l'acquisto di motorini elettrici anche alle biciclette elettriche.⁷⁰ Questa decisione è conforme alla strategia della città per il miglioramento della mobilità, della salute pubblica, e la battaglia contro l'inquinamento dell'aria e il rumore. Il sussidio ammonta al 25% del prezzo d'acquisto, con un tetto massimo di 400€. Si applica a tutti i parigini, e non sono posti limiti alla durata né della misura, né del budget.



⁶⁸ <http://www.bike-eu.com/news/3647/italians-sell-57-000-bikes-in-5-days-with-incentive-scheme.html>

⁶⁹ http://www.escooterstore.at/819_Foerderungen_fuer_Elektrofahrraeder.html

⁷⁰ <http://www.bike-eu.com/news/3646/paris-grants-euro-400-subsidy-on-e-bike.html>

A livello europeo, non c'è nessun programma coerente e integrato finalizzato a stimolare i bicicli elettrici in generale e le bici a pedalata assistita in particolare. Nel novembre 2008, il Presidente della Commissione Europea ha annunciato l'Iniziativa Europea per le Auto Verdi come una delle tre Collaborazioni Pubblico-Privato del Piano di Ripresa Economica Europeo. L'obiettivo dell'iniziativa è di supportare la fase di ricerca e sviluppo delle tecnologie e delle infrastrutture che sono indispensabili per raggiungere la scoperta decisiva nell'uso di fonti energetiche rinnovabili e non inquinanti, la sicurezza e la fluidità del traffico. Oltre a garantire prestiti attraverso la Banca Europea per gli Investimenti, l'Iniziativa mette a disposizione un miliardo di euro per ricerca e sviluppo, attraverso un programma di finanziamento congiunto tra la Commissione Europea, l'industria e gli stati membri. Queste misure di supporto finanziario verranno affiancate da altre misure di tipo legislativo, che coinvolgono l'azione congiunta di UE e Stati membri, come la riduzione della tasse di immatricolazione sulle auto a emissioni ridotte per stimolare il ricambio dei veicoli dei cittadini.

A dispetto del suo nome, l'Iniziativa per le Auto Verdi non riguarda solo le auto per il trasporto di passeggeri. All'interno dell'Iniziativa trova posto la ricerca sui camion, sui motori a combustione interna, sull'uso del bio-metano, e sulla logistica. Ad ogni modo, il focus principale è sull'elettrificazione della mobilità e del trasporto su strada. Nondimeno, l'Iniziativa per le Auto Verdi non include i bicicli. Nel giugno del 2009 la Commissione Europea ha tenuto un Laboratorio di Esperti per cercare di capire il panorama delle iniziative in corso in Europa a livello nazionale legate allo sviluppo di mezzi totalmente elettrici e delle infrastrutture richieste.⁷¹ A questo incontro, Polis ha messo l'accento sulla necessità di considerare tutti i mezzi di trasporto quando si parla di elettrificazione. Finora, questo consiglio non è stato seguito.

La Direzione Generale per l'Energia e i Trasporti supporterà un vasto progetto dimostrativo di "elettromobilità" su scala europea, relativo ai mezzi elettrici e alle infrastrutture loro dedicate, con un budget totale che si aggira sui 50 mil. €, come parte dell'Iniziativa per le Auto Verdi. Questo però non include i bicicli elettrici.⁷²

Al punto 4.4 indichiamo un'altra opportunità sprecata, in quanto i bicicli elettrici non sono stati inclusi nella Direttiva 2009/33/EC sulla promozione dei veicoli di trasporto stradale puliti e energeticamente efficienti.

Nel 2009 l'ETRA, insieme con le associazioni di industriali COLIBI e COLIPED ha rivolto un appello alla Commissione per una strategia europea di incentivazione fiscale alla ciclabilità. Nel 2002, la Commissione Europea aveva presentato una nuova strategia di tassazione delle auto per il trasporto di passeggeri all'interno della UE. La Commissione aveva analizzato i sistemi di tassazione esistenti e aveva esplorato le strade per rimuovere gli ostacoli fiscali alla libera circolazione delle auto passeggeri nel mercato interno. Nel loro appello, le tre organizzazioni hanno affermato che era giunta l'ora di un'analisi del proibitivo sistema di tassazione del mercato ciclistico, come impulso per una nuova strategia di incentivazione fiscale nei confronti della mobilità ciclistica all'interno dell'Unione. La Commissione non ha dato loro risposta.⁷³

4.3 Piani di noleggio

Ci sono molti modi per noleggiare delle pedelec. Il sistema più semplice è quello di mettere a disposizione una flotta di mezzi per il noleggio, posseduta e gestita da una compagnia, come

⁷¹ Commissione Europea, 2009, "Report on a European Commission Workshop: European Commissions' and Member States R&D Programmes for the Electric Vehicle", stesura 1.0 / 15 Novembre 2009.

⁷² http://ec.europa.eu/transport/urban/vehicles/road/electric_en.htm

⁷³ <http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=2&type=1&cat=4&id=4433406>

ad esempio un negozio di bici, un hotel, un'azienda di trasporto pubblico,... Questo è il sistema più diffuso e in più rapida crescita e sta producendo alcuni innovativi derivati.

L'iniziativa tedesca eBike Rent⁷⁴ offre una piattaforma online dove i clienti possono trovare una stazione di noleggio e prenotare un veicolo da internet. I noleggiatori sono negozi di bici, hotel, tour operator, ... L'iniziativa al momento si sta espandendo anche ad altri Stati membri.

Pare che le aziende di trasporto pubblico dimostrino un particolare interesse nei piani di noleggio. Vedono un potenziale per rendere il trasporto pubblico più attraente e efficiente, combinandolo con mezzi di trasporto individuale sostenibili, come le pedelec.



Fonte: martenwallgren.blogspot.com/

La città austriaca di Salisburgo offre la possibilità, ai possessori di un abbonamento annuale del servizio di autobus cittadino, di noleggiare bici elettriche a un prezzo veramente conveniente.⁷⁵ Inoltre, i clienti possono usare gratuitamente le stazioni di ricarica cittadine.

Nel 2009 il governo tedesco ha premiato con 27 mil. € la città di Stoccarda, in qualità di vincitrice a pari merito della competizione nazionale per i piani innovativi di noleggio di bici pubbliche. In cooperazione con DB Rent GmbH, la città sta sviluppando una versione "elettrica" del sistema Call-A-Bike.⁷⁶ L'obiettivo è di accrescere ulteriormente l'uso delle biciclette nella città collinare e di promuovere la combinazione tra trasporto pubblico e ciclabilità. Il denaro vinto verrà usato per sviluppare un pionieristico sistema di noleggio di pedelec con stazioni di ricarica integrate. Il nuovo sistema verrà costruito in stadi successivi, a cominciare dall'inizio del 2010, e dovrebbe includere un totale di 3.000 bici elettriche. L'Università di Stoccarda monitorerà scientificamente l'integrazione del piano di noleggio dei mezzi elettrici. Gli scienziati si concentreranno sull'impatto che avrà il piano sulla mobilità urbana.

Come parte del programma tedesco "Modellregionen Elektromobilität", la regione di Berlin-Potsdam sta sviluppando "BeMobility".⁷⁷ Anche qui l'obiettivo è di stimolare l'uso congiunto di trasporto pubblico e pedelec. Un progetto pilota è stato lanciato nell'autunno del 2010 con 50 pedelec. I clienti possono prenotare un veicolo via telefonino o mediante una carta speciale. Per ricaricare le batterie verrà usata solo energia da fonti rinnovabili.

Il classico sistema di biciclette pubbliche, che rende disponibili i veicoli per strada solitamente per mezzo di stazioni non custodite, non sembra facilmente applicabile anche alle pedelec. Ci sono molti problemi da affrontare. Il problema delle batterie potrebbe essere risolto in due modi: distribuzione di batterie extra mediante distributori automatici o sistemi di ricarica

⁷⁴ <http://www.ebikerent.eu>

⁷⁵ http://www.oekonews.at/index.php?mdoc_id=1041533

⁷⁶ <http://www.stuttgart.de/item/show/273273/1/9/367170?>

⁷⁷ http://www.deutschebahn.com/site/bahn/de/unternehmen/konzernprofil/im_blickpunkt/bemobility.html

integrati nelle stazioni. Brian Mcallister ha per esempio progettato un sistema in cui la bicicletta viene caricata attraverso i due punti di aggancio quando viene posteggiata.⁷⁸ A parte le batterie, restano altri problemi come i furti, la manutenzione delle stazioni e la fornitura energetica delle stesse.



Fonte: Brian Mcallister

⁷⁸ <http://www.yankodesign.com/2009/06/11/dual-system-bike/>

5 Il veicolo



Figura 9: La bicicletta elettrica in fibra di vetro di Bowden, del 1947

5.1 Definizioni e aspetti legali

Biciclo elettrico e/o LEV (veicolo elettrico leggero, di peso inferiore o uguale a 400 kg) è un termine che copre due diversi concetti di veicoli con motore elettrico ausiliario. Da una parte, ci sono cicli equipaggiati con un motore ausiliario che non possono essere mossi esclusivamente da quest'ultimo, ma che richiedono la pedalata del ciclista per attivare il motore stesso. Per questo tipo di veicoli si applica più comunemente il termine “pedelec” (bicicletta a pedalata assistita). Dall'altra parte ci sono cicli equipaggiati con un motore elettrico ausiliario e che vengono propulsi esclusivamente da esso, al ciclista non viene richiesto di pedalare. Questi mezzi vengono generalmente chiamati “E-bikes” (E-bici).

Le pedelec e le E-bike non sono sempre a due ruote. Ci sono anche veicoli dotati di tre o quattro ruote. Le definizioni usano sempre il termine “ciclo” in modo da coprire tutti i tipi di veicolo, indipendentemente dal numero di ruote.

La legislazione europea stipula che solo le pedelec “che sono equipaggiati con un motore elettrico ausiliario con potenza massima continua di 0,25 kW, la cui erogazione è progressivamente ridotta e infine bloccata quando il mezzo raggiunge una velocità di 25 km/h, o prima, se il ciclista smette di pedalare”⁷⁹ sono classificati come biciclette. Per questo tipo di veicoli è stato applicato lo standard europeo EN 15194 (EPAC – Electrically Power Assisted Cycles, cicli assistiti a energia elettrica).

Le e-bike e le pedelec il cui motore produce più di 0,25kW e/o continua ad assistere la pedalata oltre i 25 km/h sono classificati come motorini. Devono conformarsi ai requisiti

⁷⁹Direttiva 2002/24/EC del Parlamento e del Consiglio Europeo del 18 marzo 2002 relativa all'approvazione della tipologia di veicoli motorizzati a due o tre ruote e abrogativa della Direttiva 92/61/EEC, articolo 1(h)

tipologici come stabilito nella Direttiva 2002/24/EC e nelle Direttive che la accompagnano. I dettagli esaustivi della legislazione applicata a pedelec e E-bike si trova nella scheda tecnica "Normativa".

In questa linea guida si è parlato di biciclette a pedalata assistita (pedelec) che sono equipaggiate con un motore elettrico ausiliario con potenza massima continua di 0,25 kW, la cui erogazione è progressivamente ridotta e infine bloccata quando il mezzo raggiunge una velocità di 25 km/h, o prima, se il ciclista smette di pedalare. Generalmente però il termine descrive indifferentemente tutti i bicikli dotati di motore, siano essi pedelec o E-bike.

5.2 Elementi tecnici

5.2.1 I pezzi della bicicletta



Come risultato dell'assistenza alla pedalata, la progettazione e la costruzione del telaio di una bici elettrica richiede un significativo adattamento e rinforzo per sopportare le forze non-lineari che risultano dall'assistenza. È indispensabile che i componenti, come i freni, i cerchi, le gomme, e il telaio, siano in grado di sostenere le forze esercitate. Allo scopo di rispondere allo standard EN 15194 (vedi scheda tecnica sulla Normativa) le biciclette elettriche devono passare dei test molto più severi delle city bike e delle mountain bike, che sono soggette allo standard EN 14764.

Le caratteristiche principali della bicicletta sono le seguenti:

Telaio: solitamente costruito in alluminio, che è un materiale leggero e resistente alla ruggine. Un certo numero di biciclette elettriche hanno telaio ribassato che le rende più convenienti per l'uso cittadino, permette infatti di salire più facilmente, specie se il ciclista trasporta un bambino o un carico, o se ha degli impedimenti fisici.

Molti utenti sono interessati a usare la bici per allenamento, e preferiscono quindi un mezzo molto leggero. A questo scopo, i produttori potrebbero usare un telaio in fibra di carbonio rinforzata, che è estremamente leggera, ma anche piuttosto costosa. Di conseguenza, le biciclette elettriche in fibra di carbonio sono ad oggi prodotte in piccole quantità, e tutto ciò si ripercuote sul loro prezzo finale.

Cambi: da quando è stata introdotta la numerazione, cambiare marcia è diventato molto preciso e facile, premendo un bottone o girando una manopola. Le marce possono essere

integrate nel mozzo o esterne. Ci sono sistemi che integrano 3,4,5,7,8,9 o addirittura 14 marce nel mozzo, dove sono protette dallo sporco, l'umidità, i danneggiamenti. In alternativa, la bicicletta è munita di due deragliatori per un massimo di 30 marce. Ci sono anche sistemi che combinano mozzo e deragliatore.

Benché non ancora in uso al momento, è stato inventato anche il cambio elettronico: un computer seleziona automaticamente la marcia che meglio risponde alla cadenza della pedalata. Il sistema viene controllato da un "cruscotto" che include anche le informazioni più classiche di un normale contachilometri: velocità, distanza percorsa, tempo...

In tempi recenti, NuVinci ha introdotto nel mondo della bicicletta (elettrica) un innovativo sistema di controllo delle marce. Il sistema può essere paragonato al Variomatic, il sistema di trasmissione variabile continua che DAF sviluppò negli anni '50. Un insieme di sfere rotanti trasferiscono la coppia di torsione tra due "cerchi". Inclinando le sfere si cambia il loro diametro di contatto con i cerchi, permettendo un'infinita progressione dei rapporti. Il risultato è una transizione morbida, ininterrotta e continua tra qualunque rapporto all'interno della gamma possibile.

Freni: Possono essere integrati nel mozzo o i classici V-brake esterni, una variante molto efficace dei cantilever. Per mezzo di un modulatore di potenza, si può adattare il loro potere frenante. In alternativa esistono freni idraulici, molto potenti, facili da usare e affidabili.

Attacco del manubrio: gli attacchi regolabili sono diventati molto popolari. Permettono di modificare l'altezza e/o l'angolazione del manubrio, in alcuni casi senza nemmeno il bisogno di utilizzare arnesi particolari. I blocchi non filettati sono meno adatti alle biciclette elettriche perché non permettono di regolare l'altezza del manubrio per adattarsi all'utente.

Manubrio: sulla maggior parte delle biciclette elettriche, i ciclisti assumono una posizione eretta, da cui un manubrio dritto. Se la bicicletta è utilizzata per distanze più lunghe, è consigliabile un manubrio multi-posizionabile. Questo permette al ciclista di tenere il manubrio con angolazioni diverse per aumentare il comfort e ridurre l'affaticamento.



Sella: le selle in gel sono oggi molto diffuse. Il gel viene applicato industrialmente sotto la superficie della sella allo scopo di distribuire il peso del ciclista in maniera ottimale. Le selle in cuoio stanno tornando in auge. Hanno il vantaggio di adattarsi, dopo qualche tempo, alla particolare forma anatomica dell'utilizzatore. Inoltre sono porose e permettono la traspirazione. D'altro canto, richiedono una certa manutenzione. Per mantenere la pelle elastica, vanno oliate regolarmente.

Illuminazione: grazie all'introduzione dei LED (diodi a emissione luminosa) i sistemi a batteria senza dinamo sono oggi largamente diffusi. Nel caso delle lampadine tradizionali, l'energia è sempre più spesso fornita da una dinamo legata al mozzo piuttosto che da una dinamo tradizionale legata al cerchione. Le dinamo sul mozzo hanno prestazioni superiori e sono meno vulnerabili, quindi più affidabili.

Un numero crescente di luci anteriori e posteriori sono dotate di sensori. Di conseguenza, le luci si accendono in automatico all'imbrunire o in caso di maltempo. Inoltre queste luci continuano a funzionare anche in caso di brevi soste, ad esempio ai semafori.

Assorbimento urti: le biciclette elettriche in alluminio sono equipaggiate con una sospensione della forcella anteriore, perché l'alluminio non è un materiale elastico. Di conseguenza, la forcella assorbe gli urti dovuti all'irregolarità del manto stradale. Benché una forcella di questo tipo aggiunga peso al totale della bicicletta, garantisce al ciclista un maggiore comfort, con un migliore bilanciamento globale e un maggiore controllo del mezzo. In vista del fatto che le biciclette elettriche possono raggiungere velocità medie significativamente più alte delle bici tradizionali, la sospensione della forcella anteriore è ancora più importante.

Essa dovrebbe essere regolabile, di modo che la sospensione venga adattata al peso del ciclista e al tipo di terreno.



Campanello: proprio come nelle bici tradizionali, le biciclette elettriche non producono praticamente alcun rumore. Gli altri utenti della strada, specialmente i pedoni, spesso non le sentono arrivare. Sempre per il fatto che le biciclette elettriche raggiungono velocità superiori, la presenza del campanello sul veicolo è a maggior ragione più importante.

5.2.2 Il motore



I motori usati sulle biciclette elettriche sono del tipo a corrente diretta (DC) che lavorano con una fonte di energia, la batteria, anch'essa di tipo DC. Al contrario, l'elettricità domestica è a corrente alternata (AC).

La maggior parte dei motori DC usati sulle biciclette elettriche sono del tipo senza spazzole, mentre i motori a spazzola usano delle spazzole di grafite per deviare la corrente nelle serpentine. I motori senza spazzole usano magneti permanenti del tipo in neodimio-ferro-boro inventati nei laboratori di ricerca della General Motors nel 1982, e oggi usati in tutto il mondo nella maggior

parte dei motori DC, inclusi i disk drive dei computer. Il magnete a neodimio, anche chiamato REM (Magnete di Terra Rara), è il più potente, e permette al motore di essere più piccolo e leggero rispetto ai suoi predecessori che utilizzavano magneti di ferrite.

Un importante problema funzionale per i motori è che le spazzole si usurano, limitando così la vita del motore stesso. Un motore senza spazzole durerà molto più a lungo dell'altro – con il solo fattore limitante della durata dei cuscinetti, o in alcuni casi dei sensori ad effetto Hall. Questi sono trasduttori che variano la produzione di voltaggio in risposta a variazioni nel campo magnetico.

Motori composti di meno parti, come quelli senza spazzole e senza sensori, sono più economici da costruire, e hanno meno punti deboli. I motori senza sensori richiedono un'elettronica più sofisticata, ma sono molto semplici da costruire. Il punto debole più comune è nei cuscinetti.

Il motore per pedelec più comune attualmente sul mercato è il motore a mozzo, posizionato nel mozzo della ruota anteriore o posteriore. Ci sono pedelec giapponesi che usano un motore montato vicino al rocchetto e che è accoppiato meccanicamente, tramite marce, per azionare il rocchetto stesso.

I motori a mozzo usano uno spazio che non è normalmente utilizzato nel design convenzionale di una bicicletta, rendendo l'aggiunta del motore semplice ed elegante. Questo concetto sembra ormai accettato su base intuitiva sia dai produttori che dai consumatori. Inoltre, la ruota del motore a mozzo, semplicemente imbullonata al normale telaio della bicicletta, riduce la necessità di interventi di ingegneria e di design, e trova posto nei processi di assemblaggio / approvvigionamento dell'industria ciclistica tradizionale.

Ciononostante, i motori a mozzo, a causa dello spazio ristretto e della difficoltà di aggiungere le marce interne e variabili, sono meno efficienti dei motori che si attaccano al movimento centrale – e sono leggermente più costosi.

I motori a mozzo posteriori sembrano essere la soluzione più logica, ma deve essere possibile montare gruppi di cambi per quando la catena viene attivata dalla pedalata – un costo aggiuntivo. I motori a mozzo anteriori sono più semplici da progettare e installare. Danno alla bicicletta una doppia trazione dal momento che l'energia umana è sempre applicata alla ruota posteriore. Le biciclette a trazione anteriore, se progettate adeguatamente, funzionano altrettanto bene di quelle a trazione posteriore.

I produttori di motori a mozzo per pedelec si trovano in Europa, Asia e Nord America. Circa il 95% di tutte le pedelec usano questi motori, che in Europa, in media, producono tra gli 0,25 e gli 0,4 chilowatt. La progettazione dei motori per bici elettriche continuerà a migliorare per aumentare le prestazioni della coppia di torsione e per diminuire le dimensioni e il peso.

I motori elettrici per mezzi a quattro ruote vanno dai 50 ai 100 chilowatt, di conseguenza il motore di un biciclo è, in confronto, piuttosto piccolo, un vero "consumatore in miniatura" di energia.

Ci sono diverse opzioni progettuali per gli strumenti di gestione del motore. Una bici elettrica dotata di sensore di velocità richiederà alcune pedalate prima di avviare il motore. Lo standard EN 15194 permette che il motore assista completamente tra gli 0 e i 5 km/h, raggiunti i quali sarà necessario utilizzare i pedali e la corrente diminuirà gradualmente fino a fermarsi una volta raggiunti i 25 km/h. Di conseguenza, sono necessari dei sensori di corrente e di velocità molto accurati. Inoltre, spesso gli utenti hanno bisogno di una spinta in più quando partono o quando rallentano nell'affrontare una salita, casi in cui è più utile un sensore di coppia di torsione.

5.2.3 La batteria

La batteria piombo-acido (VRLA – batteria al piombo regolata tramite valvole) è al momento il tipo dominante sulle biciclette elettriche in Cina, dove l'accento viene posto sul basso costo. Tuttavia, le bici prodotte in Cina per il mercato d'esportazione sono per lo più equipaggiate con batterie agli ioni di litio (Li-ion) e in alcuni casi batterie al nichel-metallo idruro (NiMH), che sono più leggere e sopportano fino a 2.000 cicli di ricarica. Le batterie NiMH vengono usate talvolta anche per il mercato interno cinese, e coprono la metà del mercato europeo. Le loro prestazioni però si riducono significativamente con il freddo e hanno bisogno di essere scaricate completamente con regolarità per massimizzare la loro durata. L'altra metà delle biciclette elettriche in Europa utilizza batterie Li-ion.

La maggior parte dei problemi del passato riguardo la sicurezza delle batterie Li-ion, che poneva un punto di domanda relativamente al loro impiego sulle bici elettriche, è stata quasi totalmente superata. I produttori responsabili di celle e pacchi-batteria che utilizzano una forma minima di gestione elettronica della (ri)carica e passano i test appropriati, per esempio le Raccomandazioni delle NU sul Trasporto di Beni Pericolosi (vedi scheda tecnica), sembrano non avere alcun problema. Le batterie Li-ion hanno una "finestra" di funzionalità, e se la cella o il pacco deviano da questa finestra, possono entrare in una condizione operativa instabile. Di conseguenza, le batterie Li-ion di tutti i tipi devono essere equipaggiate con il sistema di gestione della batteria (BMS) appropriato, per mantenere i parametri (voltage, corrente, temperatura) della cella e/o del pacco entro la finestra di stabilità. Ci sono molte batterie Li-ion sul mercato tra cui scegliere. Tuttavia in questo contesto ci limiteremo a descrivere le tre varietà di batterie Li-ion più largamente impiegate nel settore delle biciclette elettriche.

La batteria Li-ion più comune sul mercato è quella all'ossido di litio nichel manganese cobalto (Li-NMC), con un voltage nominale di 3,6 V per cella. Questa cella offre una buona miscela di potenza all'energia. Le batterie Li-NMC si comportano bene anche alle basse temperature

e hanno generalmente dei buoni valori di sicurezza. Il tipo di cella in assoluto più comune è il modello 18650, che è prodotto a centinaia di milioni di esemplari ogni anno, a basso costo e ad un alto livello qualitativo.

Il secondo tipo di batteria Li-ion più comunemente prodotto sul mercato è la cella di litio-polimero (Li-Po), con un voltaggio nominale che va dai 3,3 ai 3,6 V per cella, e può essere composto di un certo numero di chimiche. Questo tipo di cella offre dei significativi vantaggi nel costituire/progettare pacchi-batteria, e nell'utilizzo per applicazioni ad alto consumo. D'altro canto, ha spesso lo svantaggio di una disponibilità limitata e di alti costi dovuti alla produzione limitata. La si può considerare una batteria specialistica.

Al terzo posto per le batterie Li-ion più usate sulle bici elettriche si trova il litio-ferro-fosfato (LiFePO₄ o LFE) con un voltaggio nominale di 3,3 V per cella. Questo tipo è considerato il più sicuro nella famiglia delle batterie Li-ion. Dimostra una considerevole stabilità elettrica e termica se anche la cella devia dalla sua finestra di funzionalità normale. Tuttavia, al momento, confrontate con le Li-NMC e le Li-Po, le LFE hanno decisamente un voltaggio nominale inferiore, minore densità di energia e costi di produzione più alti.

Indipendentemente dal tipo di cella, le batterie Li-ion richiedono un livello minimo di gestione elettronica e di gestione di sicurezza di carica. La responsabilità per l'integrazione delle misure di sicurezza elettroniche della cella o del pacco e per la certificazione è nelle mani del produttore della bici elettrica e non del produttore della batteria.

Le batterie per bici elettriche vengono oggi prodotte principalmente a 24, 36 e, in casi eccezionali, 48 V, laddove la maggior parte delle bici elettriche cinesi funziona con batterie a 12 V (batterie al piombo-acido). Il voltaggio nominale delle singole celle è: 2.1 V per piombo-acido, 1,2 V per NiMH, 3,3 – 3,6 per Li-ion. Di conseguenza, per una batteria da 12 V al piombo-acido serviranno 6 celle, 20 celle per una batteria NiMH da 24 V, e tra 6 e 8 celle per una batteria Li-ion da 24 V. Il minor numero di celle nel caso della batteria Li-ion rappresenta un vantaggio, dal momento che queste batterie avranno meno punti deboli e meno difficoltà di installazione. I produttori di veicoli e lettrici leggeri a quattro ruote costruiscono pacchi batteria che includono svariati moduli multi-celle e che arrivano a 336 – 600 V, il che significa assemblare tra 14 e 25 batterie da 24 V in serie.

Le batterie vengono classificate secondo due parametri: capacità di corrente stimata (Ah – ampere/ora) e/o energia stimata (Wh – watt/ora). Per esempio, 10 Ah significa che la batteria può fornire 5 ampere di corrente per 2 ore oppure 2 ampere di corrente per 5 ore. La potenza elettrica stimata, in watt, così come viene prodotta da una batteria, è il prodotto del voltaggio della batteria e degli ampere che scorrono nel motore a cui la batteria è collegata. Moltiplicando il voltaggio nominale della batteria per il tasso di Ah della batteria si ottiene il valore stimato di watt-ora: $Wh = V_{nom} \times Ah$ (ad esempio 24 V x 10 Ah stimati = 240 Wh), il che rappresenta l'unità della capacità di accumulo di energia di una batteria.

La principale differenza tra le batterie piombo-acido, NiMH e Li-ion è la capacità di accumulo misurata in Watt-ora di energia per peso dell'unità (Wh/kg). Il valore di Wh/kg per le batterie piombo-acido è circa 30, per le NiMH è circa 90 e per le Li-ion è 120 e oltre. Quindi, per uno stesso peso, le Li-ion hanno circa quattro volte l'energia di una batteria piombo-acido, il che significa che la bicicletta elettrica andrà quattro volte più lontano con la batteria Li-ion. Le batterie Li-ion possono contare inoltre su un minor volume.



Quanta energia dovrebbe tenere una batteria per bici elettrica? Il ciclista "in forma" medio può pedalare con uno sforzo meccanico di 100 watt a 15 km/h. Quindi se uno volesse viaggiare 2 ore con l'apporto della sola batteria avrebbe bisogno di un'energia pari a 200 watt-ora per mantenere i 15 km/h di velocità con il sistema batteria-motore. In effetti ne servirà di più per far fronte alle inevitabili perdite di energia del sistema.

La maggior parte delle bici elettriche trasportano batterie con capacità energetica (Wh/kg) di 250 Wh (principalmente in Cina), fino a 800 Wh o più per le biciclette europee e nordamericane. L'autonomia cambierà in base al peso dell'utente, il terreno, la velocità, l'età della batteria e quanto aggressivamente viene usato il mezzo. Dei produttori affidabili stimano l'autonomia in 40-60 km (sistemi da 36 V – 500 Wh). Alcune biciclette elettriche sono equipaggiate di base con una batteria aggiuntiva che raddoppia l'autonomia del veicolo.

Il costo è un altro fattore importante per le batterie, e viene generalmente definito in €/Wh, il costo in euro per unità di energia o Wh stimati. Le batterie piombo-acido sono al momento valutate intorno ai 30 €/kWh, le NiMH e le Li-ion sono valutate circa 300-600 €/kWh, tra le dieci e le venti volte tanto. Questo spiega la grande differenza di prezzo tra le biciclette elettriche equipaggiate con una batteria piombo-acido e quelle che usano una batteria NiMH o Li-ion. Ci si aspetta che il prezzo delle Li-ion diminuisca man mano che queste vengono prodotte per mezzi elettrici a quattro ruote e leggeri. I produttori utilizzeranno più automazione a tutti i livelli di produzione di materiali e celle che offriranno batterie di alta qualità, affidabili e più economiche.

Una batteria di ricambio costerebbe tra le due e le tre volte in più dei prezzi succitati; incluso la fabbricazione del pacco-batteria, la distribuzione e i costi di consegna. Inoltre, è poco probabile che le batterie Li-ion raggiungano o scendano oltre il costo delle batterie piombo-acido. Questo è principalmente dovuto ai requisiti progettuali intrinseci delle batterie Li-ion, ovvero BMS (Battery Management System), complessità di fabbricazione della cella, e reperimento delle materie grezze. Questi costi non sono presenti o rilevanti nei sistemi a base piombo-acido.

Il più realistico obiettivo di costo sul lungo periodo per i sistemi Li-ion è vicino ai 200-250 €/kWh. Batterie di ricambio in custodiae specialistiche es. Li-polimero costerebbero da due a tre volte di più rispetto ai prezzi succitati; il prezzo includerebbe la fabbricazione del pacchetto batteria, la distribuzione e i costi di trasporto.



Fonte: Powaride

Poiché le bici elettriche sono normalmente controllate da un sensore della coppia di torsione, anche la complessità del software nel meccanismo di controllo è un fattore rilevante. Da notare: voltaggi più alti permettono al motore di lavorare con una coppia di torsione maggiore, e con più giri al minuti. Questo porta a un maggiore numero di celle. Quindi, c'è un compromesso da raggiungere tra costo e performance: i sistemi a voltaggio più alto richiedono una batteria più costosa, ma garantiscono una performance significativamente più alta (un grado di godibilità più alto).

La maggior parte delle bici elettriche ha un indicatore della carica della batteria che informa il ciclista quando questa necessita di essere ricaricata. Viene chiamato misuratore dello stato di carica (SDC).

Poiché la maggior parte degli incidenti con le batterie accadono proprio al momento della ricarica, è essenziale usare un caricatore dedicato che sia elettricamente e meccanicamente codificato per la batteria specifica della bici elettrica, cioè che assicuri un legame a doppio senso tra caricatore e batteria, con lo scambio dei parametri essenziali della batteria: 1) l'identità della batteria, 2) il voltaggio nominale, 3) il voltaggio di fine ricarica, 4) capacità massima di ricarica consentita, espressa in Ah, 5) il timeout di ricarica. Se uno o più di questi parametri non vengono soddisfatti, la procedura di ricarica non avrà inizio.



Usare un caricatore sbagliato può avere svariate conseguenze. La batteria potrebbe subire un eccesso di ricarica, e surriscaldarsi, il che potrebbe portare all'avaria, anche permanente, del sistema di gestione della batteria, o alla vera e propria fusione delle parti meccaniche, o al danneggiamento delle celle che porterà all'arresto definitivo della batteria. Oppure si potrebbe arrivare ad avere una batteria che non è mai perfettamente carica, o un micro-danneggiamento delle celle che influirebbe negativamente su autonomia e prestazioni. In casi estremi, un caricatore sbagliato potrebbe portare a un incendio o ad un'esplosione. Si

stanno facendo sforzi all'interno della UE per standardizzare i caricatori e gli attacchi. Si può saperne di più sul sito www.energybus.com.

La carica utile di una batteria viene di solito considerata tra il 20% e il 90% dello SDC. Quindi quando lo SDC scende sotto il 20%, l'indicatore della batteria segnerà il bisogno di effettuare una ricarica. Alcuni dispositivi di controllo permettono più di un livello di utilizzo dell'energia. L'idea di base è che il dispositivo limiterà l'afflusso di corrente per aumentare l'autonomia o la durata della batteria. A questo scopo esistono numerose versioni di dispositivi di controllo per ottimizzare le performance della batteria.

La sistemazione della batteria è un'importante questione di stile e sicurezza. Per quanto riguarda le batterie piombo-acido, il loro peso ragguardevole richiede che vengano posizionate più in basso possibile per offrire un centro di gravità sicuro. Le celle Li-ion sono abbastanza leggere e quindi possono essere montate sotto i portapacchi, o dentro i tubi del telaio, o in altri punti. Le sistemazioni più comuni oggi in Europa sono in contenitori plastici sotto il portapacchi posteriore, o dentro il tubolare trasversale della bici.

La durata di vita della batteria di una bici elettrica può essere espressa in un numero di cicli di scarica. Per le batterie al piombo si parla di una durata reale di 200 cicli, per le batterie NiMH e Li-ion si arriva a 500 cicli. Al di là del conteggio dei cicli, la batteria ha anche una durata limitata nel tempo in termini assoluti. Di solito, l'invecchiamento della batteria comincia a diventare più evidente dopo cinque anni, perché la capacità energetica utile inizia a scendere significativamente (sotto l'80% della capacità stimata) e si moltiplicano i casi in cui la batteria si scarica da sola.

5.2.4 L'elettricità

L'energia per le bici elettriche proviene dalle batterie, che necessitano di ricariche periodiche da una fonte di energia elettrica. A questo scopo, si utilizza l'energia elettrica domestica, che nelle case europee viene fornita a 230 V a corrente alternata e necessita di essere trasformata in un flusso di 24, 36 o 48 V a corrente continua. Questo accade in un comparto, talvolta esterno alla bici elettrica, talvolta incorporato nelle sue componenti elettroniche, che usa un trasformatore per abbassare il voltaggio e un rettificatore per trasformare la corrente da alternata a continua. Il circuito corregge automaticamente la corrente di ricarica per fornire il ciclo di carica ottimale per i materiali specifici della batteria.

Il tempo di ricarica varia in base alla dimensione della batteria e all'efficienza del caricatore. Maggiore l'immagazzinamento di watt-ora, maggiore il tempo necessario a ricaricare. Di solito, si impiegano dalle 3 alle 5 ore con i 230 V dell'elettricità domestica.

5.3 Offerta di veicoli e tendenze

I primissimi gruppi di utenti a interessarsi alle biciclette elettriche sono stati gli anziani e le persone con disabilità fisiche. La loro preferenza andava a veicoli classici, poco appariscenti, che assomigliassero il più possibile ad una bici tradizionale e avessero, magari, il telaio ribassato per facilitare la salita. Di conseguenza, la maggior parte dei primi produttori di bici elettriche a entrare sul mercato si componeva di produttori tradizionali che si concentravano sull'integrare il motore e la batteria su modelli già esistenti, per lo più bici da donna classiche.

Questo è per esempio il caso di Accell Group, oggi uno dei leader di mercato nel settore. Altri produttori convenzionali che oggi giocano un ruolo di primo piano nel mercato delle bici

elettriche so, tra gli altri, Biria, Diamant, Epple, Gazelle, Giant, Heinz Kettler, Helkama, Kalkhoff, Panthewerke, Riese & Müller, Schwinn, Trek, ...



Fonte: Accell

Negli ultimi anni, il mercato sta guadagnando terreno. Da una parte, nuovi gruppi di consumatori iniziano ad interessarsi alle bici elettriche, dall'altra le innovazioni tecnologiche portano a nuovi prodotti, che sono d'interesse per i nuovi gruppi. Inoltre, un numero sempre crescente di città europee iniziano a scoraggiare l'uso dell'auto privata in favore di mezzi di trasporto urbano più sostenibili. La bici elettrica è un'eccellente alternativa ai viaggi in auto, che essi siano fatti per pendolarismo, viaggi di lavoro, shopping, consegna di merce, trasporto di bambini, turismo, divertimento, ...

Ne risulta che nuovi produttori entrano nel mercato, produttori che non erano precedentemente coinvolti nella produzione di bici tradizionali, che sviluppano nuovi modelli di bici elettriche per scopi specifici e si rivolgono ai gruppi di consumatori corrispondenti. Tra loro si possono citare [Bion-X](#), [Clean Mobile](#), [Currie](#), [OHM Cycles](#), [Ultra Motor](#), [Watt World](#).

Uno dei più "anziani" tra questi nuovi arrivati è [Flyer](#), una azienda svizzera che ha iniziato a produrre bici elettriche nel 2001 e occupa oggi una posizione dominante sul mercato. Offrono modelli tradizionali da città, ma anche tandem, bici pieghevoli, un modello in fibra di carbonio, una serie sportiva e una bici da città ultra-compatta. Continuano ad ampliare la loro offerta, ma a causa della legislazione europea attuale sono soggetti a numerose restrizioni.



Fonte: Flyer

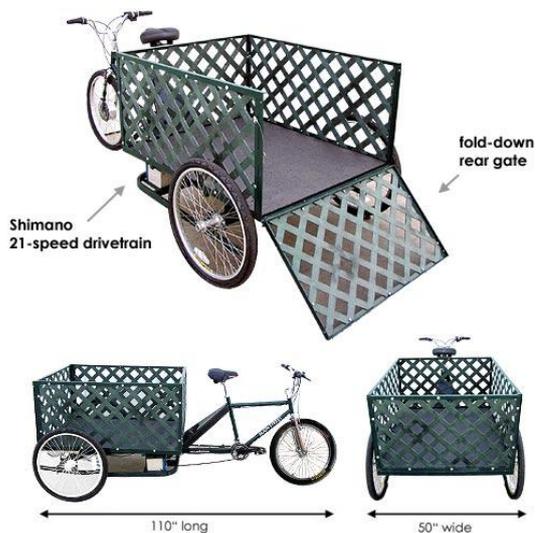
Un altro esempio di questo tipo di aziende è [Karbon Kinetics](#) una compagnia inglese fondata da un ex-dipendente della McLaren Cars. L'azienda ha sviluppato la produzione della bici elettrica più leggera al mondo, che non assomiglia più ad una bici convenzionale ed ha come target i professionisti cittadini tra i 25 e i 45 anni e le loro famiglie. [JD Components](#) è un produttore di componenti taiwanese che ha sviluppato una bicicletta a pedalata assistita con un design unico e una batteria litio-polimero. [Main Street Pedicabs](#) si dedica alla produzione di cicli elettrici con funzione di bici-taxi, camion e furgoni per le consegne.



Fonte: Ultra Motor



Fonte: Karbon Kinetics



Fonte: Pedicab



Fonte: Dahon



Fonte: Hase

Per finire, ci sono compagnie che, prima di entrare nel mercato delle biciclette elettriche, si rivolgevano a una mercato di nicchia con prodotti speciali, e ora aggiungono la versione elettrificata alla loro offerta. [Dahon](#) è specializzata in bici pieghevoli e ora ne offre anche una elettrica. [HP Velotechnik](#) è un produttore specializzato in recumbent che ne ha sviluppato anche dei modelli elettrici. [Hase](#) ha lanciato la versione elettrica del suo tandem Pino, che è una combinazione di bici tradizionale e recumbent. [Utopia](#) è specializzata in bici da trekking per turisti. I suoi designer hanno progettato eSupport, un kit elettrico per equipaggiare la loro gamma già esistente con l'assistenza alla pedalata.

[Clean Mobile](#) si specializza in propulsori per cargo e trasporto di pesi fino a 300 kg in combinazione con celle a combustibile (p.e. consegne postali) e veicoli fuori strada (mountain bike). Insomma, si trova oggi sul mercato un'ampia gamma di modelli e design. Bici cargo, recumbent, bici pieghevoli, mountain bike, bici da trekking,... tutto diventa disponibile con assistenza elettrica alla pedalata.

Un numero sempre crescente di questi veicoli ha un aspetto unico, che si allontana di parecchio dal concetto classico di bicicletta. Per di più, i produttori stanno diventando sempre più consapevoli della necessità di adattare le specifiche dei loro mezzi alle funzioni che poi dovranno andare ad assolvere. Per esempio, le richieste di un pendolare che usa la sua bicicletta per una salutare pedalata quotidiana da e per il lavoro di, diciamo, 15 km, saranno diverse da quelle di un postino che quotidianamente si porta appresso un carico non indifferente per svariate ore. La differenza non starà solo nelle caratteristiche tecniche della bicicletta, ma anche nella prestazione dell'assistenza alla pedalata. L'autonomia e la produzione della batteria, ad esempio, saranno molto più importanti per il postino che per il pendolare.

Un altro importante sviluppo sta nel fatto che l'energia elettrica viene usata non solo per assistere la pedalata, ma anche per caricare altri apparecchi. Il Biologic Recharge di [Dahon](#) e l' E-werk di [Busch & Müller](#) permettono di recuperare energia da una dinamo a mozzo. Questa energia può essere utilizzata per ricaricare i computer di bordo, i cellulari, i GPS, gli iPod, ecc. La [Copenhagen Wheel](#) ha un motore elettrico che recupera l'energia cinetica generata dai freni e la conserva in una batteria. Il ciclista può usare questa energia ogni volta che gli serve una piccola "spinta". Tramite una serie di sensori e una connessione Bluetooth con il telefono del ciclista, la Wheel può monitorare la velocità, distanza e direzione del ciclista; il sistema può raccogliere informazioni relative al tasso di inquinamento e suggerire il percorso più salutare. Inoltre possiede una serratura "intelligente": se c'è un tentativo di furto, il proprietario riceve un avvertimento via sms.



The Copenhagen Wheel



Fonte: Gruber Assist

[Gruber Assist](#) è uno strumento di assistenza alla guida piccolo e leggero che offre una spinta quando richiesto. Inizialmente era stato progettato per aiutare le mountain bike nelle scalate più difficili. Come mostra la Copenhagen Wheel, il concetto di spinte sporadiche può rivelarsi utile in molte circostanze e per diversi tipi di ciclisti.

Molte persone fanno domande relativamente a, e sono attratti da, l'idea di una bicicletta elettrica che possa rigenerarsi, o ricaricarsi. Il concetto di base è che, dal momento che un motore elettrico può essere usato come un generatore, allora usare il motore in modalità "rigenerativa" potrebbe caricare le batterie, sia nelle discese, che tramite lo sforzo di pedalata del ciclista.

In teoria, ciò è possibile, ma nella realtà ci sono un certo numero di fattori che diminuiscono la validità di questa idea. Prima di tutto, ci sono perdite di efficienza nel motore, nell'impianto elettrico, nel meccanismo di controllo, e in particolare nella capacità della batteria di accettare una carica (la maggior parte delle batterie semplicemente non riescono a ricevere tutta l'energia che un motore in modalità rigenerativa riesce a produrre su una discesa piuttosto lunga). Questo significa che solo una minima percentuale dell'energia creata dalla corsa in discesa, o dallo sforzo del ciclista, torneranno alla batteria come energia utile a muovere il veicolo.

Il motore deve essere in grado di essere attivato dallo sforzo meccanico della ruota in movimento, il che significa che si può utilizzare esclusivamente un motore ad azionamento diretto. Inoltre, il meccanismo di controllo e il sistema di gestione della batteria devono essere configurati per la rigenerazione. Quindi si avranno dei costi aggiuntivi e dei limiti relativamente all'equipaggiamento utilizzabile.

La quantità di energia recuperata anche dal sistema più efficiente, in condizioni ideali, ammonta al massimo a un'autonomia aggiuntiva di alcuni metri per viaggio. Infine, ricaricare la batteria pedalando è uno sforzo consistente per tutti quelli che non siano dei ciclisti estremamente forzuti. Un'idea davvero poco pratica. Portarsi dietro un caricatore e usarlo se necessario durante il viaggio è decisamente più pratico. O pedalare di più mentre si è in sella: anche un minimo sforzo può aumentare di molto l'autonomia, poiché diminuisce la domanda di batteria.

6 Riferimenti

6.1 Bibliografia

- Benjamin Ed, Jamerson Frank, 2010, "Electric Bikes Worldwide Reports, 2010 Update to 2009 Edition".
- BOVAG and the RAI Association, 2009, "Sustainability Agenda for Bicycles – Working towards a fully-fledged role of cycling in the transport sector".
- Buehler Ralph, Pucher John, 2008, "Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany", Transport Reviews, Vol. 28, No. 4, 495–528.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Sektion Verkehr und verschiedene Autoren, 2004, "Elektro-Zweiräder, Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten".
- Burger Michael, 2008/2009, "Gestalterische Studie eines motorunterstützten Fahrrades für den urbanen Raum", diplomarbeit.
- Cantoreggi Nicola, Diallo Thierno, 2006, "Evaluation d'impact sur la santé Promotion du vélo à assistance électrique (VAE)", République et canton de Genève, Département de l'économie et de la santé, Direction générale de la santé.
- Capelle Jan, Lataire Philippe, Magetto Gaston, Timmermans Marc, "De elektrische fiets als duurzame mobiliteit in steden", Vrije Universiteit Brussel.
- Cappelle Jan, Lataire Philippe, Timmermans Jean-Marc, Van Mierlo Joeri, 2007, "The Pedelec Market in Flanders".
- Cappelle Jan, Lataire Philippe, Matheys Julien, Timmermans Jean-Marc, Van Mierlo Joerig, 2009, "A Comparative Study of 12 Electrically Assisted Bicycles", World Electric Vehicle Journal Vol. 3.
- Cycling Promotion Fund, 2008, "Economic Benefits of Cycling for Australia".
- Die Bundesregierung, "German Federal Government's National Electromobility Development Plan".
- "Directive 2009/33/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of clean and energy-efficient road transport vehicles".
- Dora Carlos, Phillips Margaret, 2000, "Transport, Environment and Health", WHO Regional Publications, European Series, No. 89.
- European Commission, 2009, "Report on a European Commission Workshop: European Commissions' and Member States'R&D Programmes for the Electric Vehicle", Draft Version 1.0 / 15 November 2009.
- European Commission, Directorate General Energy and Transport, 2001, "Statistical Pocketbook EU Energy and Transport in Figures".
- European Commission, Directorate General Energy and Transport, 2007, "Attitudes on issues related to EU Transport Policy - Analytical report", Flash Eurobarometer 206b.
- European Commission, Directorate General Environment, 2008, "Attitudes of European citizens towards the environment", Special Eurobarometer 295.

- European Environment Agency, 2008, "*Climate for a transport change - TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union*", Report No 1/2008.
- Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, 2005, "*Diagnostiek Woon-Werkverkeer van 30 juni 2005*".
- Giddings Morgan, "*A Quiet Revolution in Bicycles: Recapturing a Role as Utilitarian People-Movers (Part I)*", published on www.chrismartenson.com
- Goes Han, 2009, "*The Silent Revolution*", Eurobike Show Dailies September 2009.
- Guggenbühl Hanspeter, 2009, "*Das grosse Rechnen*", Das Velojournal, E-Bike-special 3/2009.
- Haefeli Ueli, Hofmann Heidi, Meier Eugene, Moreni Gianni, Schwegler Urs, 2003, "*Changes in the mobility pattern of households due to the introduction of electric vehicles*", paper presented at the 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, August 2003.
- Hendriksen Ingrid, Engbers Luuk, Schrijver Jeroen, van Gijlswijk Rene, Weltevreden Jesse (BOVAG), Wilting Jaap (BOVAG), 2008, "Rapport Elektrisch Fietsen – Marktonderzoek en verkenning toekomstmogelijkheden".
- Hendriksen IJM, Simons M, van Es EM, 2008, "*Electrically assisted cycling as a novel device for meeting the physical activity uidelines: energy expenditure, heart rate and power output*", Medicine & Science in Sports and Exercise.
- Rogers Everett, 1995, "*Diffusion of innovations (4th edition)*", The Free Press. New York.
- Schneider Bernhard, "*Energieeffizienz lohnt sich – für die Umwelt und fürs Portemonnaie*", New Ride
- Schneider Bernhard Schneider, 2008, "*E-Bike Reichweitentest, Alltagstauglichkeit von Elektrobikes, Schlussbericht*", Bundesamt für Energie.
- Schwegler Urs, et al., 2003, "*Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. Eu-Rahmenprogramm)*", University of Bern.
- TNO onderzoeksresultaten, 2009, "*Regelmatig fietsen naar het werk leidt tot lager ziekteverzuim*".
- van der Eijk Wim, 2009, "*A research on the potential of the electric bike*", Master Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.
- Vermie Ton, 2002, "*E-Tour - Electric Two-Wheelers on Urban Roads*", January 2000 – December 2002, final report.

6.2 Link

- <http://ec.europa.eu/eaci/>: Agenzia Esecutiva per la Competitività e l'Innovazione
- http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/index_en.htm: Direttorato Generale Energia e Trasporti
- www.beba-online.co.uk: British electric bicycle association
- www.bemobility.de: servizio di noleggio bici elettriche Berlino-Potsdam organizzato da DB
- www.bike-eu.com: stampa europea di settore per il mercato ciclistico
- <http://www.bmvbs.de/Verkehr-,1405.1091796/Nationaler-Entwicklungsplan-El.htm>: Piano Nazionale Tedesco di Sviluppo dell'Elettromobilità
- www.citelec.org: CITELEC è l'associazione europea delle città interessate ai veicoli elettrici
- www.civitas-initiative.org: l'iniziativa CIVITAS aiuta i cittadini a ottenere sistemi di trasporto urbani più sostenibili, puliti e energeticamente efficienti
- www.electribikee.com: notizie, recensioni e informazioni sulle biciclette elettriche
- www.electricfantastic.nl: il progetto bici elettriche di Rotterdam
- www.elektrischefietsen.com: sito informativo sulla ciclabilità elettrica nel Benelux
- www.energybus.com: iniziativa europea per omologare caricatori e connettori
- www.etra-eu.com: associazione di categoria europea dei commercianti di mezzi a due ruote
- www.extraenergy.org: ONG che si focalizza sull'informazione, la promozione e il collaudo di veicoli elettrici leggeri in giro per il mondo
- www.fietsfilevrij.nl: miglioramento delle piste ciclabili per convincere gli automobilisti a spostarsi quotidianamente con la bici (elettrica)
- www.gopedelec.eu: progetto di Energia Intelligente della UE volto a accrescere la consapevolezza riguardo alle biciclette elettriche tra i cittadini e i rappresentanti politici municipali
- www.levassociation.com: associazione di categoria globale dell'industria dei veicoli elettrici leggeri
- www.ebwr.com: informazioni sugli Electric Bikes Worldwide Reports
- www.newride.ch: programma svizzero di promozione dei bi-cicli elettrici
- www.pedelecs.co.uk: UK information site on electric bicycles
- www.presto-cycling.eu: progetto di Energia Intelligente della UE volto a promuovere il ciclismo per tutti come mezzo di trasporto quotidiano
- www.polis-online.org: rete di città e regioni di tutta Europa che promuove, supporta e invoca l'innovazione nei trasporti locali

6.3 Riconoscimenti

La stesura di questa linea guida è stata resa possibile dall'apprezzatissimo supporto professionale di Ed Benjamin, Ton Daggars, John de Roche, Eddie Eccleston, Frank Jamerson, Sidney Kuropchak e Ruud Worms.