

# Concorso

techno  
scope 2/09

La rivista tecnica per i giovani e per coloro che lo sono ancora



Un viaggio su un battello solare e carte giornalieri offerte da Aare Seeland mobil

## Quanto sei pratico di mobilità?

Percorriamo le strade tutti i giorni: per andare a scuola, in discoteca, in piscina, a trovare gli amici, a fare la spesa, agli allenamenti, in gita scolastica, ecc. Che cosa serve, per arrivare rapidamente da un luogo all'altro? Quanto sei pratico di mobilità? Prova le tue conoscenze e potrai vincere uno splendido premio legato alla mobilità! Tutti i premi sono offerti da Aare Seeland mobil. Il concorso è aperto fino al 15 novembre 2009.

### Primo premio: viaggio su un battello solare

Avrai a tua disposizione il più grande catamarano solare del mondo, con relativo capitano. Potrai fare un giro di due ore sul lago di Bienne con i tuoi amici e parenti: un viaggio charter con il mobi-cat da Bienne con un percorso concordato prima (vitto escluso).

### Cinque altri premi: 2 pass giornalieri

Funivie, battelli, treni, autobus: puoi viaggiare per un giorno intero (buono per due persone), per provare e apprezzare tutta la rete mobile dell'Aare Seeland mobil.

[www.satw.ch/concorso](http://www.satw.ch/concorso)

**SATW**

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
Académie suisse des sciences techniques  
Accademia svizzera delle scienze tecniche  
Swiss Academy of Engineering Sciences

**a<sup>+</sup>** Membro delle  
Accademie svizzere delle scienze

## La mobilità di domani



Automobili con un futuro

Bolidi con una coscienza ecologica

Ferrovie completamente automatiche

In palio: viaggio su battello solare e carte giornalieri



- ◀ Si presenterà così la mobilità di domani?
- ▶ Postazione di collaudo motori presso l'EMPA: qui vengono provati motori efficienti dal punto di vista energetico e nuovi carburanti.

# Motori e carburanti per le automobili di domani

**Oggi sarebbe impossibile immaginarsi la vita senza automobili. L'automobile ci serve per recarci al lavoro, a fare la spesa al supermercato o per andare in vacanza. Qual è, però, il futuro che ci aspetta?**

Nel 2030 ci saranno ancora automobili? Per rispondere a questa domanda, ci siamo recati a Dübendorf, nei pressi di Zurigo. Presso l'EMPA (istituto federale per la scienza e la tecnologia dei materiali) abbiamo incontrato il dott. Patrik Soltic, della sezione motori a combustione: «Anche tra 20 anni ci saranno ancora automobili. Come saranno, però, dipenderà moltissimo dall'andamento dei prezzi dell'energia. Attualmente i prezzi sono ancora contenuti. Questa situazione, potrebbe comunque cambiare rapidamente.

Le riserve di petrolio, infatti, sono limitate, mentre la richiesta è in continuo aumento, soprattutto nei paesi emergenti, come la Cina e l'India, i cui abitanti possono ormai permettersi sempre più l'acquisto di un'auto. Maggiore sarà la crescita del prezzo dell'energia, più forte sarà lo stimolo a produrre e acquistare auto a bassi consumi».

## Carburante dal legno

In futuro, secondo Patrik Soltic, saranno introdotti nuovi sistemi propulsivi, come i motori

elettrici, purché ciò rappresenti una soluzione sensata e sia disponibile l'energia primaria (in pratica l'energia elettrica). Nell'immediato futuro, tuttavia, il motore a combustione rimarrà il sistema propulsivo dominante.

**«Maggiore sarà la crescita del prezzo dell'energia, minori saranno i consumi delle auto.»**

Patrik Soltic è impegnato a sostenere diversi tipi di combustibili e ne cita uno tra i più interessanti: il gas naturale o il biogas. Il componente principale è il metano. La combustione del metano, ad esempio per far muovere un'auto, genera anch'essa anidride carbonica, ma in misura molto più contenuta rispetto alla combustione della benzina o del diesel. Patrik Soltic fa notare anche un ulteriore vantaggio. Il biogas non deve essere tutto importato, ma può essere prodotto anche in Svizzera, dai rifiuti, senza concorrenza con la produzione di alimenti. Le fonti del biogas potrebbero essere rifiuti organici, liquami e tutto il legname che oggi marcisce, inutilizzato, nelle foreste svizzere. Patrik Soltic ritiene che più del 10% del combustibile utilizzato attualmente in Svizzera po-

trebbe essere presto costituito da biogas, derivante da una produzione locale.

## Autobus a trazione ibrida?

Le automobili saranno ancora diffuse nel 2030. Non si tratterà però della classica automobile, come la intendiamo oggi. Utilizzeremo diversi tipi di carburante per viaggiare. Saranno sicuramente diversi anche i sistemi propulsivi. Per le lunghe distanze sono

più idonei i motori a combustione. Il motivo risiede nel fatto che questo sistema propulsivo dimostra di avere un buon rendimento nei percorsi extraurbani, piuttosto che in quelli urbani. Nei percorsi urbani, invece, il motore elettrico o quello ibrido, considerate le continue fermate e ripartenze, garantiscono un'efficienza molto maggiore. I motori ibridi, potrebbero rappresentare una valida alternativa per gli autobus del trasporto pubblico.

## CO<sub>2</sub> – la sostanza inquinante un po' diversa

Dopo aver stabilito i valori limite per sostanze inquinanti come l'ossido di azoto o le polveri sottili, ora l'attenzione è rivolta verso l'anidride carbonica, la CO<sub>2</sub>. Per contrastare gli effetti negativi del mutamento climatico deve essere posto un limite alle emissioni di CO<sub>2</sub>. L'Unione Europea ha pianificato per il 2012 la data in cui i produttori di auto dovranno pagare nel caso in cui le loro auto nuove vendute pro-

ducano troppa CO<sub>2</sub>. La CO<sub>2</sub> non è, tuttavia, una sostanza inquinante nella comune accezione e non è certo facile da eliminare dagli scarichi semplicemente con l'impiego di un filtro o di un catalizzatore. La CO<sub>2</sub> viene generata dalla combustione di qualsiasi carburante contenente carbonio. Anche il corpo umano ne produce quando ricava energia, perché l'alimentazione umana è costituita da composti di carbonio. Una

riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è realizzabile solo se diminuirà il consumo di carburanti.





Michelle, Raphi, Anastasia e Fabian mentre Roger Riedener e Felix Wagner mostrano loro la struttura del monotracer.



## Bolidi slanciati con una coscienza ecologica

**Auto, motocicletta o bicicletta: nel mondo di oggi percorriamo spesso le strade con questi mezzi. Molte aziende, tuttavia, stanno progettando anche nuovi prototipi, per esempio le moto con cabina. Gli studenti della scuola cantonale dell'Oberland zurighese ne hanno provata una.**

Si tratta di una moto, anche se non lo è in senso stretto: sembra piuttosto un aereo su strada. Il paragone non è fuori luogo. Le motociclette con cabina dell'azienda Peraves di Winterthur sono state infatti costruite utilizzando molte conoscenze del settore aeronautico. La cabina è leggera, ma anche molto stabile ed estremamente aerodinamica. «I nostri veicoli raggiungono un sensazionale valore  $C_w \times A$  di 0,18. Con la Smart questo valore si attesta su 0,70 e con la Porsche Cayman su 0,66», spiega Roger Riedener della Peraves. Il  $C_w$  è un coefficiente che dà una misura dell'aerodinamicità di un corpo. A corrisponde alla superficie frontale del corpo. Considerando che nelle moto con cabina il passeggero siede dietro e non di fianco al guidatore, la superficie frontale è molto ridotta rispetto a quella di un'automobile.

### Divertimento e coscienza a posto

L'aerodinamicità è alleata dell'ambiente, perché è sinonimo di bassi consumi. A maggior ragione se si tratta d'un veicolo elettrico, che, attraverso

la corrente, non produce emissioni di  $CO_2$ . Per questo motivo Roger Riedener vede per le motociclette con cabina un futuro elettrico. «Viaggiare con un veicolo elettrico è divertente e mette in pace la coscienza. Persino i motociclisti più incalliti «con la benzina nel sangue» ne sono entusiasti. L'accelerazione con il motore elettrico è incredibile e si viaggia con poco rumore. Si può sentire addirittura il cinguettio degli uccelli». Inoltre, grazie ai bassi consumi, questi veicoli possono percorrere senza problemi da 200 a 300 chilometri prima di dover ricaricare le batterie. Per la ricarica delle batterie non è necessaria alcuna infrastruttura speciale. È sufficiente una presa di corrente a 380 volt, alla quale si collegano solitamente le lavatrici e le cucine elettriche. Per la ricarica è necessaria circa un'ora.

### La mobilità futura sarà multiforme

Le motociclette con cabina rappresentano una delle possibilità di mobilità del futuro. Roger Riedener cita anche un'altra alternativa e spiega

per quale ragione, a suo parere, le automobili nei centri cittadini non sono più al loro posto: «Per parcheggiare, ad esempio, le automobili hanno bisogno di molto spazio. I centri cittadini ne hanno sempre meno. I roller elettrici, come il Segway, ad esempio, trovo che siano un'ottima soluzione. Siamo stati a Los Angeles e abbiamo noleggiato uno

di questi roller elettrici. Ci spostavamo con rapidità e comodità». Un Segway viaggia su due ruote che, a differenza delle biciclette, sono poste affiancate e non una dietro l'altra. Il guidatore sta in piedi su una piattaforma tra le due ruote e controlla il veicolo per mezzo d'un manubrio. La mobilità del futuro potrà assumere forme molto diverse.

**«Le moto con cabina sono molto aerodinamiche: il passeggero siede dietro e non di fianco al guidatore.»**

### Moto con cabina testata dagli studenti



«Durante il breve giro ci è sembrata sensazionale l'accelerazione da 0 a 100 km/h. Non lo avrei mai pensato possibile per questo veicolo.» Michelle

«Ottima sensazione alla guida, buon design e ecocompatibilità: tutto questo in un solo veicolo. L'unico difetto è il prezzo elevato.» Raphi

«La sensazione di guida è come quella che si prova in moto. Molto divertente.» Fabian



- ▲ Ruote con pneumatici per non scivolare nelle forti pendenze
- ▶ La centrale di comando della m2 senza guidatore



- ▲ Fermata su un tratto in forte pendenza
- ▶ La m2 sul suo ponte sotto il Pont Bessières



## La metropolitana completamente automatica

**La città di Losanna presenta forti pendenze ed è collinosa, quindi non ha una topografia semplice per lo sviluppo del trasporto pubblico. Si è così deciso di costruire una metropolitana sotterranea e completamente automatica.**

A Losanna il futuro della mobilità è già cominciato: dal 27 ottobre dell'anno scorso è entrata in funzione la m2, abbreviazione di Métro 2. Essa parte dal porto sul Lago Lemano, passa attraverso la stazione FSS e il centro città per arrivare sulle colline di Losanna. Sul percorso di appena sei chilometri supera un dislivello di 338 metri. Il 90 per cento del percorso è sotterraneo. La m2 è quindi una vera metropolitana, tra l'altro l'unica in Svizzera. Perché Losanna ha optato per una metropolitana? «Avevamo la necessità di sviluppare un nuovo asse Nord-Sud per il trasporto pubblico. Losanna, però, presenta forti pendenze, è collinosa e le strade non offrono molto spazio. Così è nata l'idea d'una metropolitana», afferma il direttore del progetto, Marc Badoux, illustrando le ragioni che hanno portato alla realizzazione della m2. «Con la m2 abbiamo un tracciato a sé stante e diretto».

### Su per la montagna con i pneumatici

Affinché la m2 non slitti anche con una pendenza del 12 per cento, le ruote delle vetture sono state dotate di pneumatici. Non c'è quindi bisogno, come per altri percorsi in pendenza, di ruote den-

tate o di funi. Inoltre, il 10% del percorso che si trova in superficie in inverno è riscaldato, per scongiurare la formazione di ghiaccio, che potrebbe impedire l'avanzamento della m2.

Non è comunque soltanto il percorso sotterraneo a rendere la m2 un mezzo di trasporto che guarda al futuro. Essa procede in modalità completamente automatica. Al posto di guida, infatti, non si vede alcun conducente. I treni sono controllati e comandati da una centrale di comando. «Per le metropolitane che dispongono d'un tracciato proprio, questo è il futuro», afferma Marc Badoux. «Dal punto di vista della sicurezza, i sistemi completamente automatici offrono tutte le garanzie necessarie e sono anche molto flessibili. Nel caso di un'elevata affluenza in occasione d'un evento sportivo, ad esempio, abbiamo la possibilità di introdurre molto rapidamente eventuali treni supplementari». La m2, tuttavia, non è che funzioni del tutto senza personale. «Disponiamo di addetti in tutte le stazioni. Questi possono fornire assistenza ai passeggeri e intervenire immediatamente in caso di problemi di natura tecnica».

Grazie al funzionamento completamente automatico, la m2 è in grado, durante le ore di punta, di circolare con una frequenza di 3 minuti, raggiungendo una velocità media di 18km/h. Può sembrare un po' poco, rispetto ai treni ad alta velocità. Tuttavia, per il traffico urbano si tratta di una buona media, soprattutto se si considerano le pendenze di Losanna.

### Un grande cantiere in centro città

La realizzazione della m2 ha richiesto complessivamente quattro anni e mezzo. I lavori sono iniziati nella primavera 2004. All'inizio del 2006, la ferrovia a cremagliera «la Ficelle», dopo quasi 130 anni, è stata dismessa. Essa portava dal porto sul lago fino al centro della città. La m2 la sostituisce completamente e ne utilizza le gallerie. La costruzione della m2 è divenuta una sfida piuttosto ardua. «Avevamo un enorme cantiere nel bel mezzo della città», dice Marc Badoux. Si era creata, vicino alla superficie, un'infrastruttura completamente nuova. I lavori in corso non dovevano però

mettere in pericolo gli edifici e le strade già esistenti.

### In futuro ci sarà anche un tram per Losanna

Nei primi sei mesi, la m2 ha trasportato dieci milioni di passeggeri. Questo vuol dire più di 70 000 passeggeri al giorno. Una cifra non di poco conto, soprattutto se si pensa che la città di Losanna conta circa 120 000 abitanti, che arrivano a circa 250 000 con l'agglomerazione. Lo sviluppo del trasporto pubblico a Losanna continua. Le linee filoviarie, che oggi coprono già i due terzi dei chilometri per passeggero annuali, sono state potenziate. Dovrà inoltre nascere anche una m3 sull'asse Est-Ovest. Considerando che in questa direzione le pendenze sono molto inferiori, rispetto all'asse Nord-Sud, non sarà necessario costruire una linea sotterranea. Si vuole puntare su un mezzo di trasporto di superficie che c'era già: Losanna avrà un classico tram.



## Corso di studi «Sistemi di trasporto»

La scuola d'ingegneria per le scienze applicate di Zurigo offre un nuovo corso di studi bachelor in «Trasporto e traffico»  
[www.engineering.zhaw.ch/vs](http://www.engineering.zhaw.ch/vs)

**Gli ingegneri sono persone molto richieste dalle imprese ferroviarie. L'ingegnere civile Daniel Nadig lavora in qualità di «Direttore delle costruzioni e delle infrastrutture». Egli è responsabile per i binari, gli scambi, i ponti e altre opere ferroviarie.**

# «La gioia di lavorare fra progetti e realizzazioni»

La professione d'ingegnere civile è molto versatile, quindi le persone come me sono richieste anche presso le imprese ferroviarie. Per il mio datore di lavoro attuale, la Aare Seeland mobil AG, sono responsabile per la manutenzione, la riparazione e la sostituzione degli impianti tecnici ferroviari; ciò vuol dire occuparmi dell'intero percorso (tutti i binari, gli scambi e anche la massicciata), di tutte le costruzioni (ad esempio i ponti) come pure degli immobili (ad esempio le stazioni). La nostra rete ferroviaria ha una lunghezza di 57 chilometri e conta 52 fermate. Serviamo le regioni dell'Alta Argovia/Soletta e del Seeland che comprendono 180 000 abitanti, tanti quanti ne conta la città di Ginevra.

### Intraprendere la strada giusta

Frequentai il liceo a Berna-Neufeld. Come studente appassionato e portato per le materie tecniche ottenni la maturità di tipo C, così si chiamava allora l'opzione scientifica. In seguito la strada per l'ETH sembrava un percorso, per così dire, quasi obbligato. Tutto ciò all'epoca procedeva automa-

ticamente. In un opuscolo mi capitò di leggere i possibili indirizzi di studio e decisi di optare per l'ingegneria civile, poiché ero sempre stato affascinato da ponti e grattacieli, oltre che da edifici in cemento armato e costruzioni in acciaio. Non avevo però conoscenze precise su questo ambito di studi. Tuttavia fu una buona scelta. Oggi i giovani hanno la possibilità di reperire molte più informazioni sulle diverse offerte di studio. Ciò non rende comunque più semplice la scelta della specializzazione giusta. Qualunque sia la scelta, dal mio punto di vista, è importante portare a termine il proprio corso di studi. Una laurea apre sempre molte possibilità.

Per gli studi universitari mi recai a Losanna all'EPFL. L'ambiente francofono mi piaceva e Losanna non è distante da Berna, è più vicina che non l'ETH di Zurigo. La mia tesi di laurea riguardava il settore delle costruzioni in acciaio. Ottenni il mio primo impiego a Monthey, nel Vallese. Questo impiego mi fu procurato dal mio relatore della tesi. Lavoravo nell'ufficio tecnico e fin dall'inizio

mi occupai di progetti. Essendo specializzato in statica, dovevo calcolare, ad esempio, le condotte sotto pressione impiegate negli impianti idroelettrici. Questi calcoli servivano per le offerte, ma anche per l'esecuzione dei progetti.

### Lavorare in Svizzera e all'estero

In seguito fui attratto dall'estero. Lavorai per un'azienda di consulenza tedesca come responsabile, tra le altre cose, del controllo delle costruzioni di progetti all'estero. Questi progetti mi portarono in America Latina, in particolare nella Repubblica Dominicana e in Guatemala. In Guatemala si trova il più gran progetto al quale ebbi occasione di partecipare, la costruzione di un impianto idroelettrico da 300 MW. Tanto per fare un confronto: in Svizzera, dei 14 000 impianti idroelettrici, solo una mezza dozzina raggiunge o supera una potenza di 300 MW. Tornai poi con la famiglia in Svizzera, ma successivamente trascorsi ancora otto anni all'estero. Nel frattempo mi

misero anche in proprio e aprii con alcuni partner uno studio d'ingegneria. È dal 2001 che lavoro per l'impresa ferroviaria Aare Seeland mobil AG.

Per lo studio d'ingegneria civile bisogna essere portati per le materie tecniche ed essere in grado di pensare in modo analitico. È anche molto importante riuscire a pensare in 3 D, perché l'ingegnere civile deve essere in grado di rappresentare nella propria mente tutto ciò che deve essere costruito. Bisogna aver piacere alla progettazione e alle costruzioni, ma anche alle norme tecniche. Quest'ultime sono d'aiuto durante la progettazione in quanto servono da linee guida. Nel settore delle costruzioni e della manutenzione di linee ferroviarie, in

«Un diploma finale di studio apre sempre molte strade.»

particolare, vi sono molte norme da rispettare. Il bello della professione d'ingegnere civile è la versatilità, ossia la possibilità di seguire i progetti dalla A alla Z, vale a dire dal disegno fino alla gara d'appalto e all'esecuzione.

# Ah, ecco!

## Come funziona una E-Bike?

**Non sono ancora molte le E-Bike sulle strade svizzere. Tuttavia, chi ha già visto un ciclista affrontare una salita con la propria E-Bike, sarà sicuramente rimasto stupito: semplice, facile, senza sforzo. Come funziona?**

Organo centrale di una E-Bike è un motore elettrico che aiuta il ciclista durante la pedalata. Quelle che noi chiamiamo qui E-Bike, agli specialisti del settore sono note con il nome di «Pedelec» (acronimo della definizione in inglese Pedal Electric Cycle). Contrariamente ad un ciclomotore, il Pedelec non viaggia da solo, si deve comunque pedalare. Il Pedelec dispone, oltre che delle robuste e tradizionali componenti di una bicicletta, come il telaio o le ruote, di un motore

elettrico e di una batteria che fornisce corrente, di un'elettronica di comando e di sensori.

Come si attiva il motore? L'elettronica di comando riceve un segnale da un sensore. Si può trattare di un sensore di forza, che rileva la forza esercitata dal ciclista sui pedali o di un sensore che misura la velocità di rotazione dei pedali. Per il comando durante il moto è necessario un ulteriore sensore che determina la velocità istantanea. Dai segnali ricevuti dai sensori, il comando calcola il supporto che il motore elettrico deve fornire al ciclista. La maggior parte dei Pedelec è dotata di diverse modalità di supporto. Chi è in forma ha bisogno di meno supporto, chi è un po' fiacco avrà bisogno di un supporto maggiore. Nella maggior parte dei casi il ciclista può scegliere la modalità di supporto attraverso un display fissato sul manubrio. Il display visualizza diversi dati, ad esempio anche il livello di carica della batteria.

I Pedelec «più lenti» possono raggiungere i 25 km/h. Per questi veicoli è sufficiente un normale contrassegno per biciclette. Con i più veloci «Speed Pedelec» si possono raggiungere velocità più elevate. In questi casi però è necessaria una targa per motociclette, con relativa patente di guida.

Come funziona un motore elettrico?  
Per maggiori informazioni sul motore elettrico della bicicletta a pedalata assistita:  
<http://www.ecoage.it/bicicletta-a-pedalata-assistita.htm>



## Links

### Il Team Formula Ibrida

Degli studenti della scuola politecnica federale di Zurigo creano un veicolo ibrido per divertirsi alla guida, con coscienza ecologica  
[www.formula-hybrid.ethz.ch](http://www.formula-hybrid.ethz.ch)

### Manuale ambientale

Opuscolo con circa 150 termini sui temi ambiente, energia e automobile  
[www.agvs.ch](http://www.agvs.ch) (Garage et ambiente: partecipiamo anche noi.)

### Biocombustibili – possibilità e limiti

Opuscolo informativo della SATW in tedesco e in francese  
[www.satw.ch](http://www.satw.ch) (Pubblicazioni)

### Penuria di petrolio e mobilità in Svizzera

Opuscolo informativo della SATW in tedesco e francese  
[www.satw.ch](http://www.satw.ch) (Pubblicazioni)

### Linea lungo il diametro cittadino

Tutte le informazioni sulla costruzione della seconda stazione sotterranea di transito nella stazione principale di Zurigo  
[www.durchmesserlinie.ch](http://www.durchmesserlinie.ch)

### Mobilità e traffico in Svizzera

Informazioni statistiche  
[www.bfs.admin.ch/bfs/portal/it/index.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/it/index.html) (rubrica trasporti e comunicazioni)

## Esposizioni

### Padiglione del trasporto stradale

Il nuovo padiglione a due piani nel museo svizzero dei trasporti a Lucerna comprende: una grande esposizione, un autoteatro interattivo, diverse isole tematiche dedicate alla sicurezza, al traffico utilitaristico, al mondo professionale dell'automobilismo, alle visioni nel corso del tempo e un atelier-mostra.  
[www.verkehrshaus.ch](http://www.verkehrshaus.ch)

### Vel>Expo<Ticino

#### Le vie della mobilità sostenibile

Sarà la più grande esposizione a livello svizzero orientata interamente ai veicoli efficienti, ossia rispettosi dell'ambiente, e alla mobilità sostenibile. Lugano, Centro esposizioni dal 12 al 15 novembre 2009  
[www.velexpo.ch/velexpo/index.cfm](http://www.velexpo.ch/velexpo/index.cfm)

### Impressum

SATW Technoscope 2/09, settembre 2009  
[www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

Concetto e redazione: Dr. Béatrice Miller  
Collaborazione redazionale: Beatrice Huber  
Immagini: Franz Meier, EMPA, Aare Seeland mobil, MLO SA/Maurice Schobinger, Beatrice Huber, Formula Hybrid Team ETH Zürich, Verkehrshaus

**Abbonamento gratuito e ordinazioni di copie supplementari**  
SATW, Seidengasse 16, CH-8001 Zurigo  
E-Mail [redaktion.technoscope@satw.ch](mailto:redaktion.technoscope@satw.ch)  
Tel +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 3/09 uscirà a dicembre 2009 e avrà come tema «le materie prime preziose».