

Com serà el transport del futur?

Els trens de l'any 2.000

Els nous sistemes de transport que se'ns acosten responen a un seguit d'innovacions tecnològiques i contempnen previsibles canvis demogràfics i urbanístics en les ciutats del futur. En aquest context, un avenç molt important el constitueix la suspensió magnètica, ja que elimina la fricció i permet una major velocitat i una menor despesa d'energia.

L'esdeveniment més important de finals de segle serà l'enterrament de la roda. El contacte rodater terra frena i frega a la vegada. Per guanyar velocitat i reduir les pèrdues energètiques, ens cal eliminar-lo. La sustentació magnètica (EMS) ho aconsegueix perfectament; però és cara, molt cara, i només es podrà aplicar, d'una forma immediata, en els transports col·lectius de llarga distància. Els trens del futur seran, doncs, trens "sense contacte", aerodinàmics, elèctrics i silenciosos, que correran a 500 km/h a pocs mil·límetres per sobre de vies fetes amb plaques d'alumini fullat (vegeu enquadrat).

Aquests trens continuaran tenint una "locomotora", però, en els trajectes curts intraurbans, serà possible (sobretot econòmicament!) que sigui la mateixa via que faci de locomotora. Llavors podrem tenir petits vehicles lleugers i independents que es mouran planant sobre enrotllaments de coure.

S'haurà acabat el soroll, les vibracions; el silenci regnarà a les ciutats de demà.

I, direu. T.G.V. (Tren de grans velocitats). De fet el sistema "roda sobre rail" encara no ha dit la seva darrera paraula. El seu major trumfo és que ja existeix. Invertir és molt car, donat que el material s'amortitza en vint anys i la infraestructura en molt més temps. Alguns responsables de la S.N.C.F. (Companya de Ferrocarrils Francesa) reconeixen, fins i tot, que "ningú avui no gosaria temptar l'aposta del segle XIX en construir una xarxa d'una densitat semblant".

El T.G.V. es convertirà aleshores en un I.T.G.V. (Tren de molt altes

velocitats), portant a més de 300 km/h la seva velocitat mitjana. Podrà competir, doncs, amb el magnètic. L'EMS arriba fins als 500 km/h, però la infraestructura és molt cara. Si el T.T.G.V. ja s'ha instal·lat en un trajecte, resultarà molt difícil d'instal·lar-ne un de magnètic que li faci la competència. A pocs indrets del món [l'eix Nord-Sud del Japó, les línies intraeuropees (vegeu gràfic) i els grans eixos nord-americans: Los Angeles-San Francisco-Denver i la megalòpolis Nova York-Boston i fins i tot Chicago-Boston] es poden trobar xifres semblants a les que es donen a França: més de 3.000 persones prenen diàriament la línia París-Lió en T.G.V.

A més a més, s'imposa la col·laboració a nivell internacional. El túnel sota el Canal de la Mànega podria donar una gran empenta a tots aquests projectes per enllaçar les terres intereuropees. Però, serà possible també, l'any 2004, aquesta "serp de mar" de la qual tant parlen els periodistes quan l'actualitat esdevé pobra?

Tant si Anglaterra continua sent una illa com si no, els "Europolitrens" són a punt d'arribar.

A la indústria de l'automòbil, però, es treballa a més curt termini. Als constructors els agrada de dir, una mica irònicament, que "les previsions són per dintre de deu anys, i els errors per dintre de vint". Tanmateix, hi ha quelcom de cert, tant en aquest sector com en els altres: es farà els possibles per reduir el consum, i s'arribarà als 3 litres cada cent quilòmetres en els models tipus berlina de 5 places.

Perquè una sobrietat com aquesta

sigui possible calen tres cartes mestres: els materials, l'aerodinamisme i l'electrònica. Amb les carrosseries plàstiques, les planxes molt més elàstiques, els materials compostos, els motors de ceràmica, etc., aconseguirem d'alleugerar els automòbils. D'aquesta manera, s'espera reduir en un 50% el pes dels vehicles. L'estètica es posarà al servei de l'aerodinàmica, amb retrovisors incorporats a la calandra, motors adiabàtics que permetran de limitar el refredament i de millorar l'aerodinàmica interna del motor en suprimir les obertures de ventilació. Finalment, l'electrònica de punta s'instal·larà sota la capota. Un microordinador central pilotarà el grup autopropulsor, l'encesa, regularà la combinació òptima de la barreja gasosa aire-carburant segons el règim. El canvi de marxes desapareixerà per fer lloc a un variador continu controlat per un altre microprocessador.

Ja haureu constatat que es continua parlant de benzina; això és degut al fet que encara és la solució "menys dolenta". Per resoldre els problemes d'emmagatzematge, el carburant ha d'ésser, necessàriament, líquid, i els constructors no tenen gaire confiança en els productes d'origen agrícola. El poder energètic d'un litre d'alcohol és inferior a l'energia que es necessita per fabricar-lo industrialment.

Pel que fa al cotxe elèctric, el problema central continua sent l'autonomia dels vehicles i l'emmagatzematge. Amb els coneixements actuals, segons els constructors i els serveis públics, només seria probable als centres urbans i a les "flotes" de societats: repartiment i transport col·lectiu durant

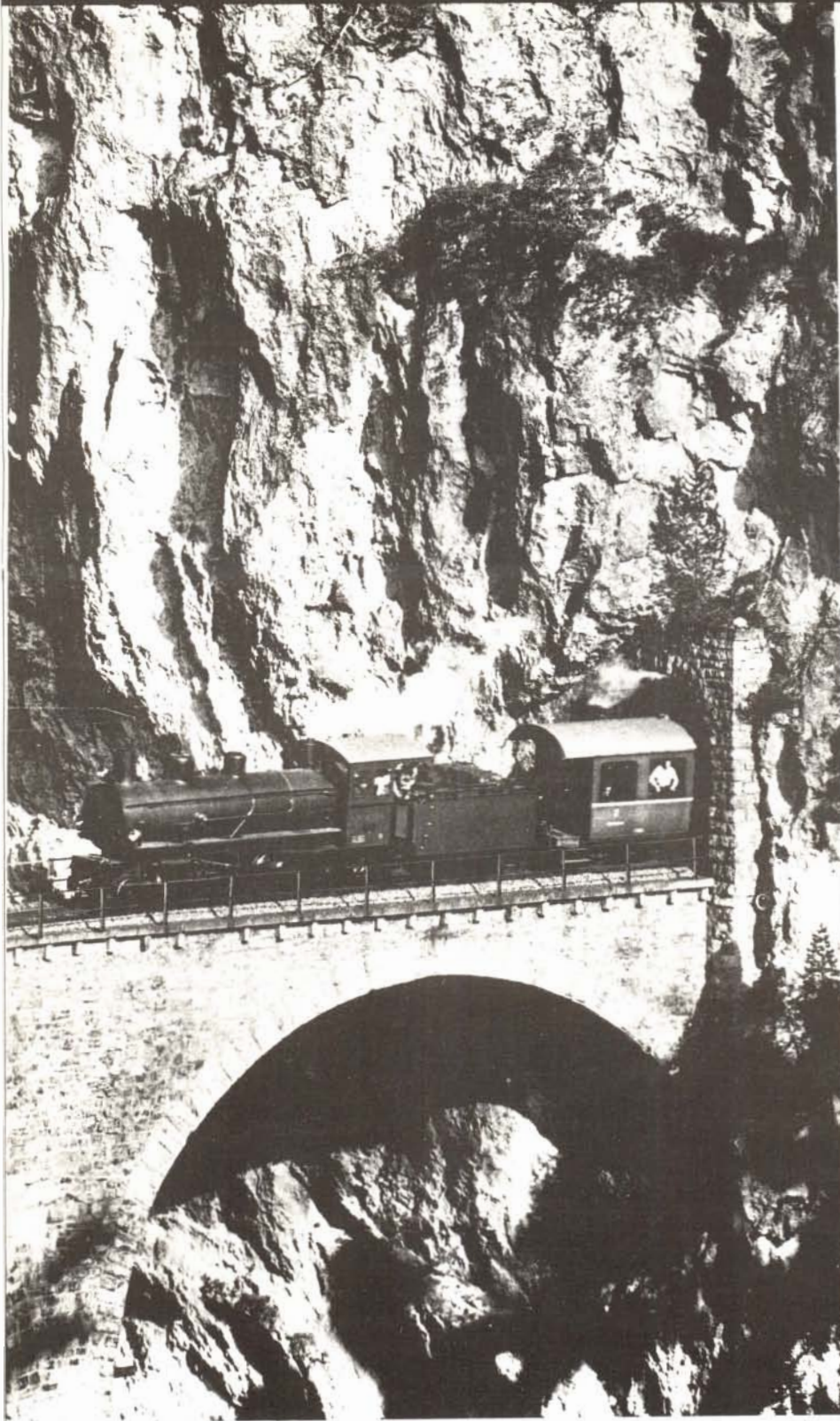


Fig. 1

Velles màquines destinades als museus o a la més interessant possibilitat dels trajectes turístics.

el dia, però recarrega de bateries per la nit. Si la bateria es transformés, es podria estudiar un altre cop el tema.

La conducció també es farà molt més còmoda, amb avisadors, indicadors de nivell, termòmetres, etc., que seran visuals i sonors. El desagradable bip-bip serà substituït per una veu sintètica.

Recíprocament, el propi vehicle obeirà la veu humana. Aquest dispositiu de reconeixement, segons les

opinions dels constructors, serà més útil per a la ràdio i la climatització que per als actes que exigeixen rapidesa; costa menys de moure un dit que de dir: "els intermitents de l'esquerre".

Un altre detall serà que podreu visualitzar l'itinerari. Quan arribeu a una ciutat desconeguda, on les direccions prohibides són a cada cantonada, podreu veure impresos en una petita pantalla de cristall líquid totes

les voltes i revolts que feu. Aquest invent promet ser pràctic i atractiu. El principi serà senzill i mecànic: un dispositiu fixat a les rodes i al volant; o electrònic i refinat: un microprocessador que analitzara el trajecte a partir de les variacions del camp magnètic terrestre.

També a la ciutat canviaran moltes coses, insensiblement però radical. En primer lloc, per raons geogràfiques. L'actual hàbitat en terres ha creat el "fenomen periurbà", és a dir, ha facilitat la creació d'unes zones on la densitat de població és molt petita, però on hi viu una població més jove que a la ciutat mateixa. Potser en el futur, de moment encara no, la ciutat s'omplirà durant el dia però es buidarà per la nit.

L'evolució demogràfica constitueix el segon factor de canvi. L'any 2004, encara que la tasa de natalitat disminueixi a 1,5 nens per dona o pugi fins a 1,8, trobarem xifres sensiblement iguals. Un 55% tindrà de 20 a 60 anys (avui representen el 53%) i, la majoria tindrà feina, un 20% aproximadament tindrà més de 60 anys (contra el 17% d'avui dia) i un 25% tindrà menys de 20 anys (contra el 30%); és probable que, com a conseqüència, es tanquin moltes escoles i hi hagi molts més nens que s'hagin d'anar a buscar més lluny, més persones grans amb dificultats de moviment i, fins i tot, persones impossibilitades, a més de tota la població activa, que caldrà conduir als seus llocs de treball.

Totes aquestes dades determinen el tipus de transport del futur; i també la

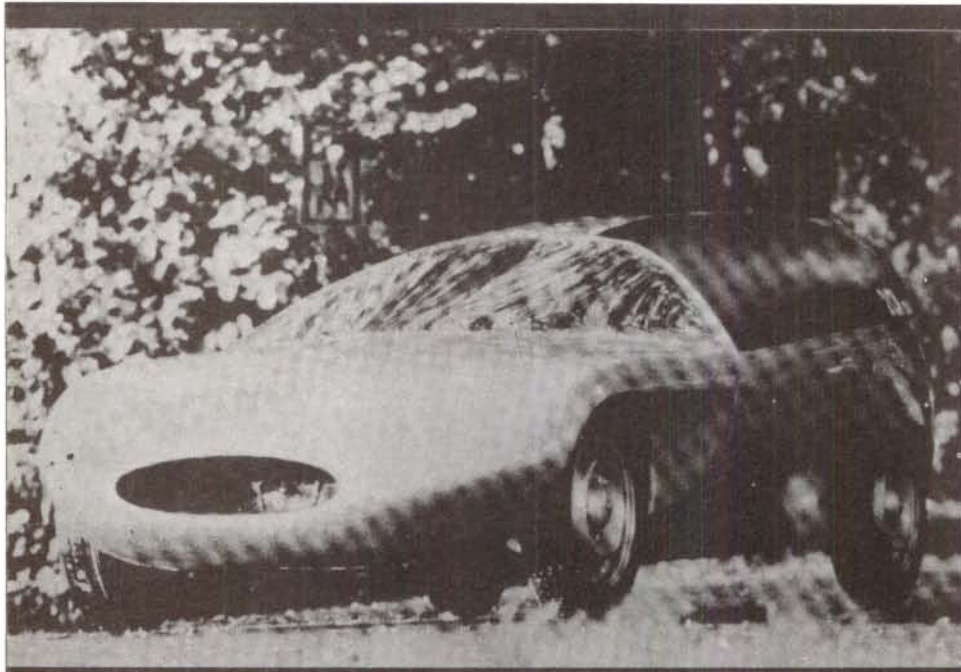


Fig. 2
Aquest cotxe "de competició" creat per l'estilista Luigi Colani és un 2 CV. Gràcies al seu aerodinamisme, només consumeix 2,8 litres cada cent quilòmetres.

crisi. Efectivament, el salari d'un conductor d'autobús representa la meitat del cost de funcionament; davant això hi ha dues coses que es poden fer: o bé suprimir-lo o bé fer-lo rendible.

Només desapareixerà quan es tracti de vehicles que circulin per un lloc fix, sigui subterrani o a la superfície. Els metros seran completament automatitzats. També podrem veure l'aparició de petits vehicles sobre rails,

semblants a l'Aramis, un sistema de petites cabines, amb 4 o 10 places, formant rengleres de vagons no relacionats mecànicament, cosa que permetrà de separar les cabines a les estacions si ho desitgen els viatgers. Ben aviat s'haurà instal·lat aquest tipus de vehicle al petit cinquè parisenc. El non plus ultra serà un vehicle d'estator llarg "sense contacte". Si la situació econòmica és favorable, possiblement no trigarem gaire a veure'n. La supressió del pilot, tan ideal des d'un punt de vista econòmic per a trajectes curts dins d'un lloc concret, no sempre serà possible en un medi periurbà.

Aleshores, és possible que s'exigeixi més al conductor. Triautobusos amb dos punts d'articulació, circularan a les línies més concorregudes. Aquests minitrens transportaran tres vegades més passatgers per un sol pilot.

L'autobús tampoc no farà quilòmetres en va. A partir d'un trajecte establert, només respondrà quan se'l truqui des d'algun dels mollons que hi haurà fora del seu recorregut i es desviarà per recollir-ne els passatgers. Si no hi ha senyals, no farà cap volta. El passatger que espera, per la seva banda, podrà veure en una pantalla de cristall líquid on és l'autobús i quant temps haurà d'esperar. S'hauran acabat els psicodrames patètics a la parada de l'autobús, hores i hores allargant el coll per veure si l'autobús ve o no ve. Quan els autobusos arribaran a

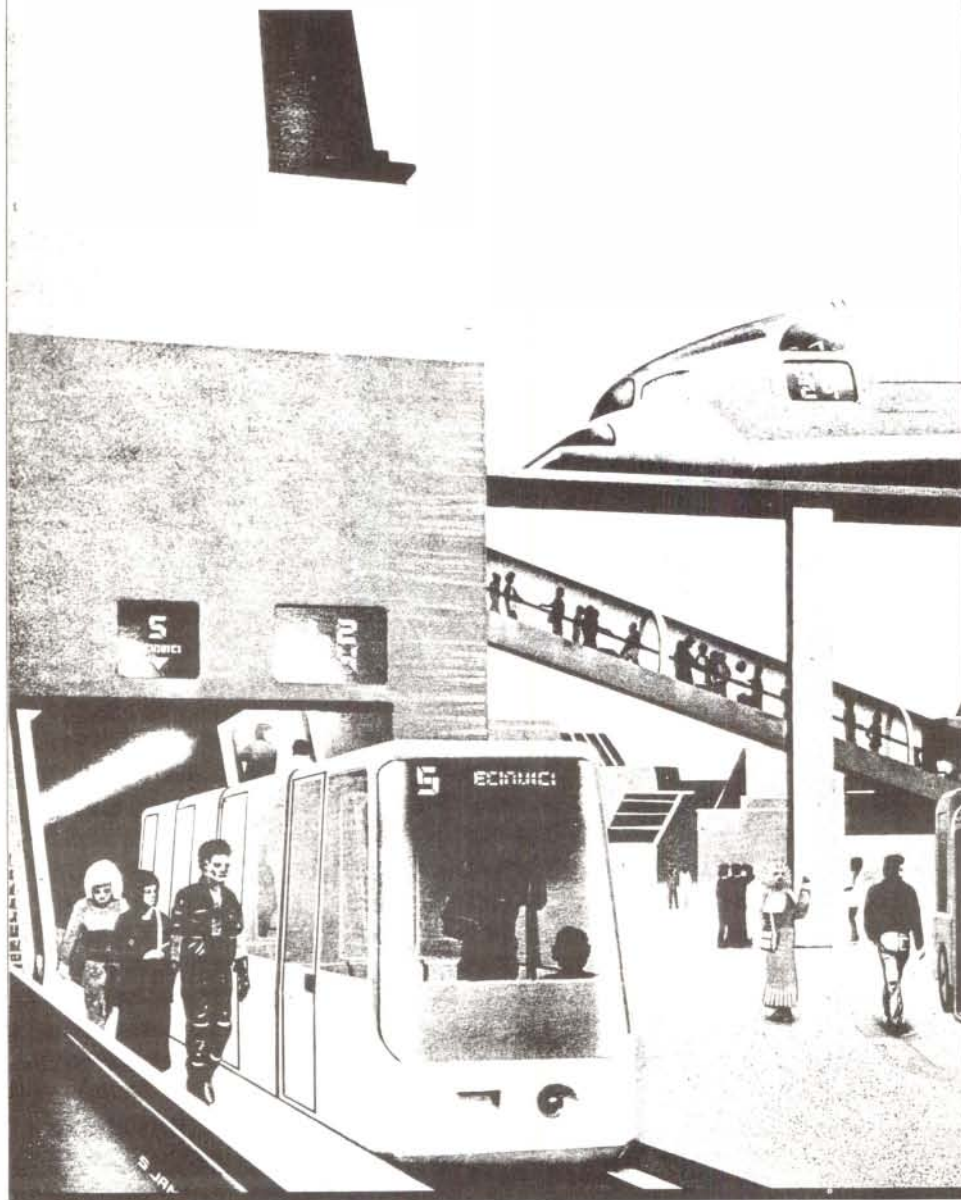
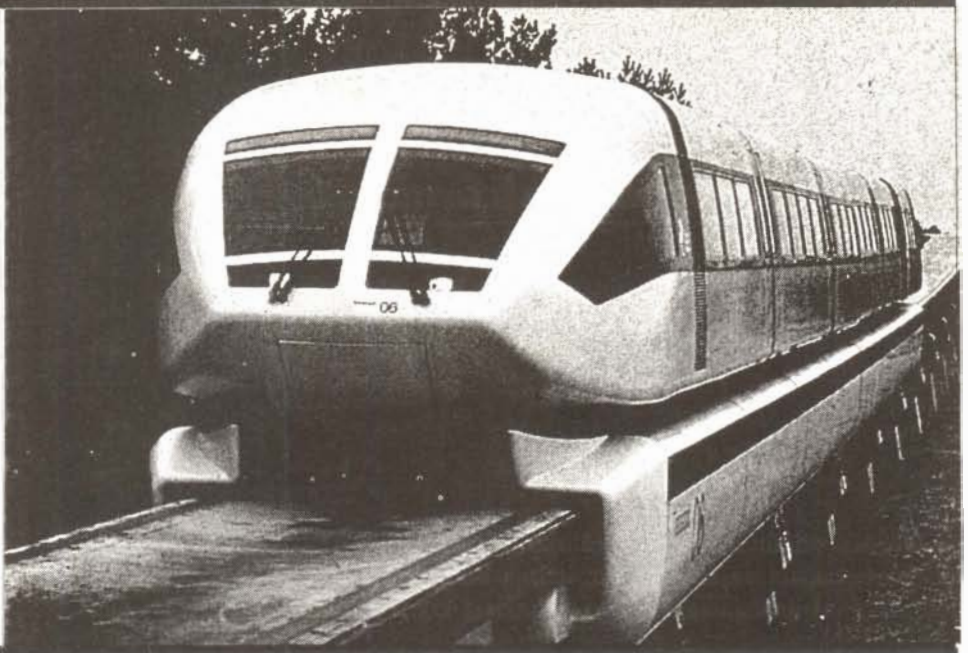


Fig. 3
Els nous mitjans de transport podran prescindir de conductor i seran dirigits per computadora.

Fig. 4

Prototipus alemany de tren magnètic. Fins ara noones arriba als 400 Km/h.



la parada, "s'agenollaran" per tal de facilitar l'entrada a les persones grans. Això vol dir que la seva carrosseria baixarà fins al nivell de terra quan pari i tornarà a pujar quan arrenqui. Es perquè, l'any 2004, un francès de cada 30 tindrà més de 75 anys.

Aquest mateix problema d'accessibilitat per a tothom afavorirà la tornada dels vells dinosaures que ja creïem enterrats: els tramvies. La reaparició dels econòmics i pràctics tramvies constituirà una "rehabilitació" sorprenent. La crisi els ha ressuscitat. Seran menys sorollosos, més confortables i podran arribar al bell mig de la ciutat. I, si se'ls reserva un lloc fix, fins i tot es podrien automatitzar completament.

Parlem, ara, del vianant; viurà més còmodament a la seva ciutat. Unes plataformes mòbils que podran arribar fins els 12 km/h faran més curtes les distàncies entre dos transbords. Uns plànols "intel·ligents" l'ajudaran a les ciutats desconegudes. Posant el dit sobre la pantalla tàctil en el lloc on vol anar, o simplement escrivint l'adreça a un teclat, el microprocessador incorporat li donarà, oralment, tot un seguit d'indicacions necessàries en la llengua que el vianant haurà escollit. El turista podrà, fins i tot, demanar un plànol amb el seu recorregut imprès o escollir el tipus de trajecte: ràpid, agradable o descansat "reduït", per exemple, les escales.

Plànols que parlen, cotxes que ens comprenen i trens molt semblants als avions, tots aquests somnis els podrem veure realitzats, potser, l'any 2004. Tots aquests projectes no són gaire cars ni gaire perillosos, ja que,

tecnològicament, tots són (quasi) possibles. El veritable somni té a veure, realment, amb el que vindrà després: com aquest tren ultraràpid correrà a 13.000 km/h per un tub on s'haurà fet el buit quasi perfecte i posarà en

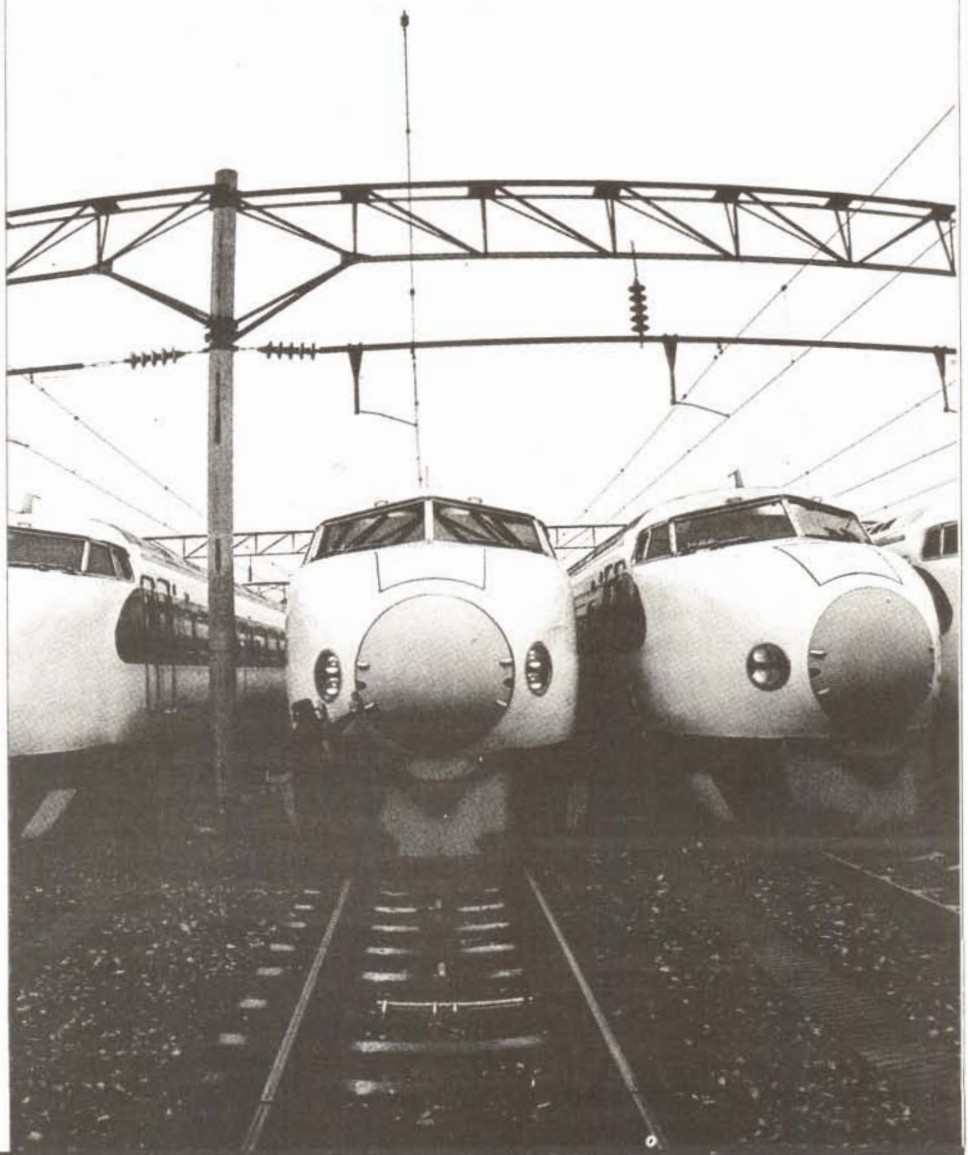


Fig. 5

El TGV esdevindrà TTGV (tren de molt alta velocitat). Encara resta una important línia de millorament en aquest terreny.

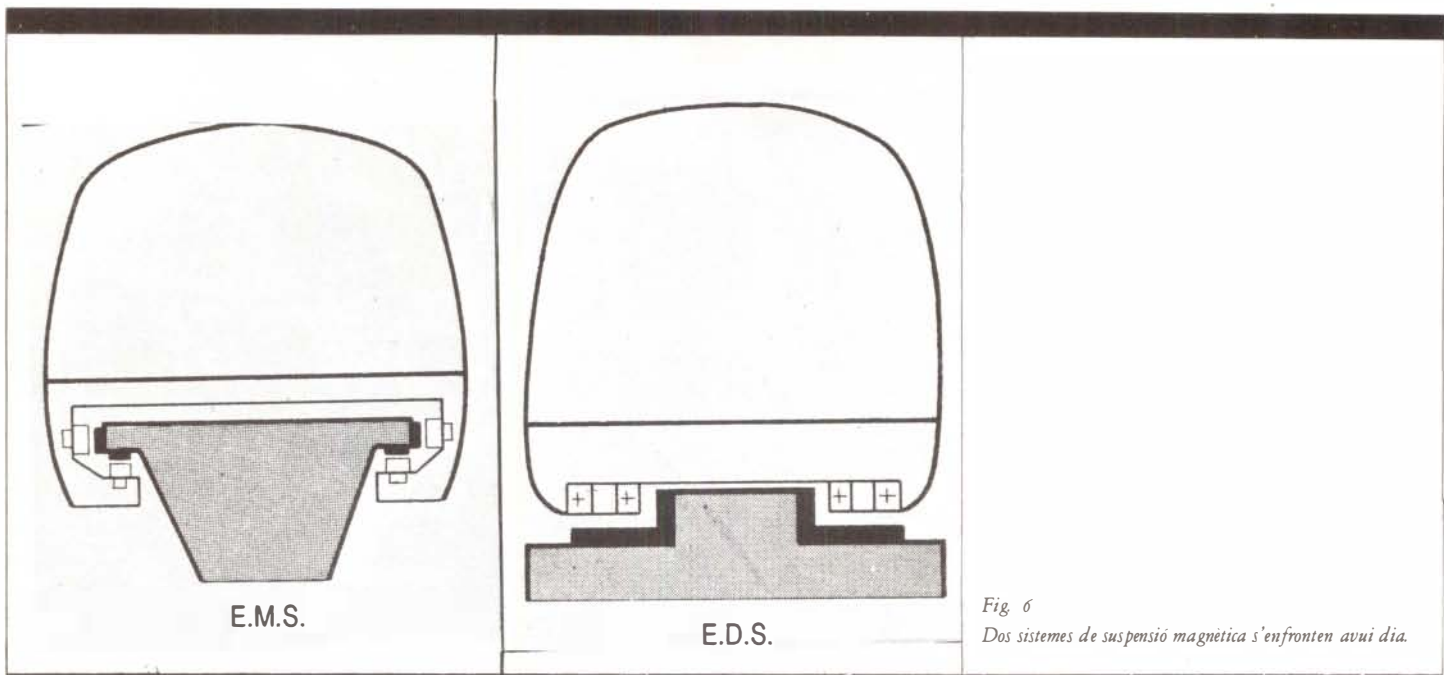


Fig. 6
 Dos sistemes de suspensió magnètica s'enfronten avui dia.

contacte Nova York i Los Angeles en menys d'una hora...

produeixen creen, en aquest conductor fix a temperatura ambient, unes pèrdues "Joule", és a dir, un escalfament, font d'una gran resistència magnètica que tendeix a frenar el vehicle.

Per la seva banda, l'EMS funciona per atracció. Un electroimant amb circuit magnètic de ferro exerceix una força d'atracció magnètica, controlable pel corrent de la seva bobina, sobre un rail d'acer fullat del qual el

Els imants magnífics

Per deixar el terra sense enlairar-se cal dominar el magnetisme. Avui dia hi ha dos sistemes oposats: l'EDS (Electro Dynamic Sustentation) i l'EMS (Electro Magnetic Sustentation).

El vehicle EDS, basat en el principi de la repulsió electromagnètica, consta de dos imants criogènics sense ferric molt potents i circula sobre una pista conductora amagnètica (per exemple, plaques d'alumini). Els enrotllaments supraconductors que s'hi han instal·lat, d'una dimensió de l'ordre del metre, travessats per corrents d'un milió d'amperis, són repel·lits pels corrents que llur moviment relatiu provoca en el conductor fixat sobre la via. El vehicle, doncs, no pot "enlairar-se" si no corre a una certa velocitat (150 km/h) i ha d'arrencar sobre rails. Per això, a la ciutat fa el mateix soroll que un tren clàssic. A més, es menja molta energia. Efectivament, els corrents de gran intensitat que es

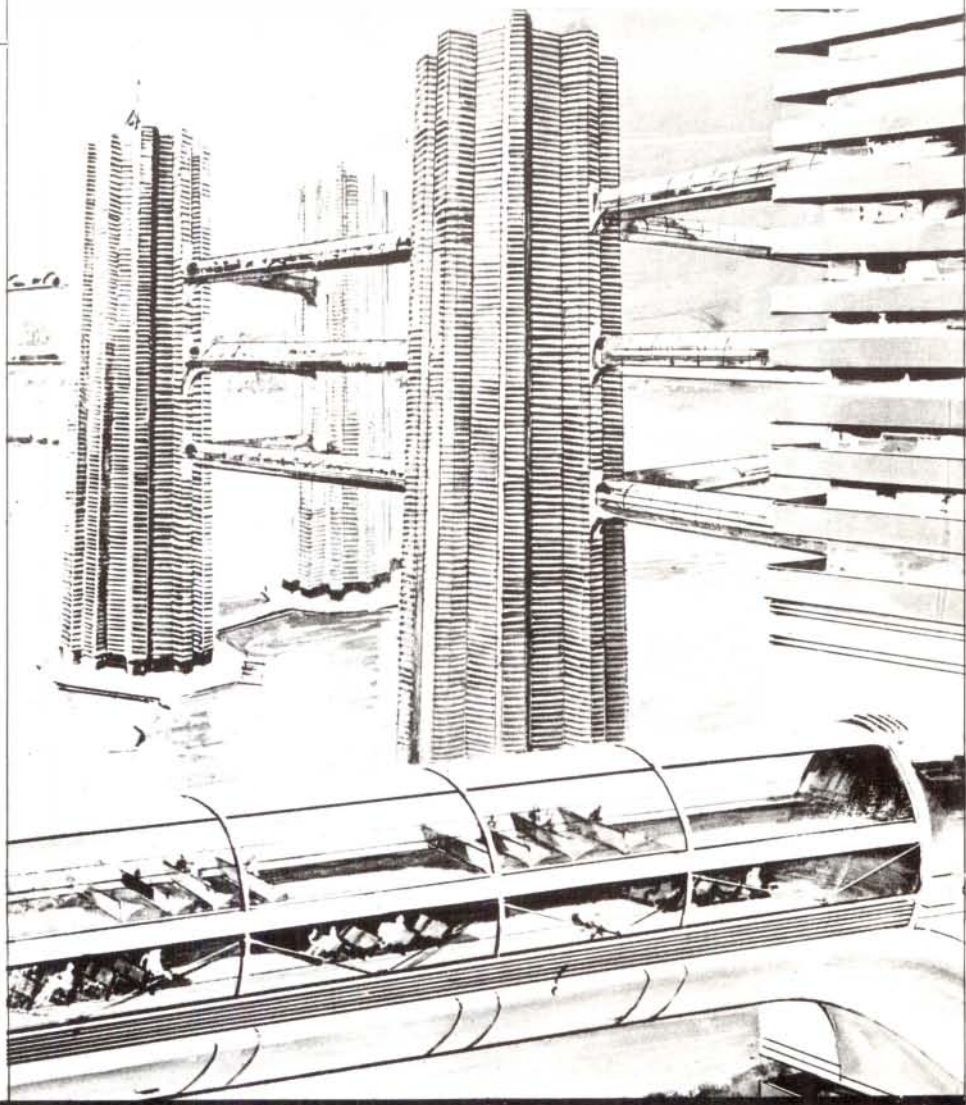


Fig. 7

Potser com un reflex inconscient, els artistes presenten les seves visions de la ciutat del futur amb un nivell d'estructuració i de compartimentació molt elevat.

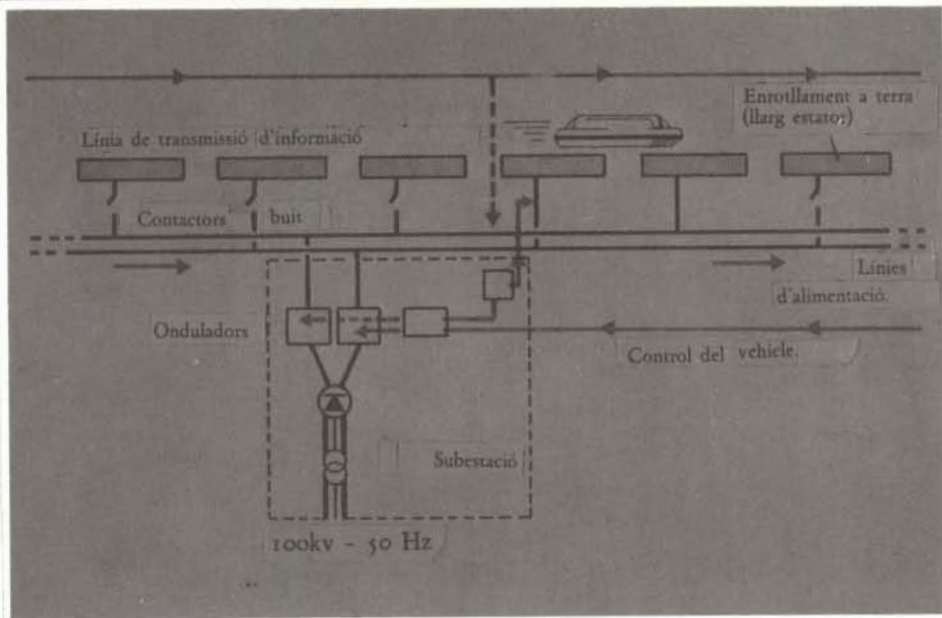


Fig. 8
Esquema del control i alimentació del vehicle.

separa un entreferro d'aproximadament un centímetre. En el cas de l'EMS, la resistència electromagnètica es pot reduir sensiblement, i, fins i tot, eliminar. Un altre avantatge de l'EMS és que els vehicles poden ser

completament passius, i, per això, més lleugers i independents.

El fet que la via es converteixi en un element "actiu" és el que fa la segona revolució tecnològica. Rep la potència de la font. Es compon d'un

extens enrotllament, generalment trifàsic, que produeix un camp magnètic, lliscant a una velocitat que li imposa la freqüència de la font d'alimentació (anomenada ondulador). Aquest motor es considera aleshores un motor de "llarg estator" (vegeu esquema).

Aquesta tècnica pot arribar a ser molt útil per als transports col·lectius urbans, on les distàncies curtes i el nombre excessiu de vehicles fan que l'"activació" de la via sigui econòmicament rendible.

Pel que fa a les grans velocitats i als trajectes llargs, la "locomotora", és a dir, la instal·lació dins el vehicle de la part activa, continua sent la més probable, malgrat la manca d'elegància teòrica d'aquest sistema anomenat de "curt estator".

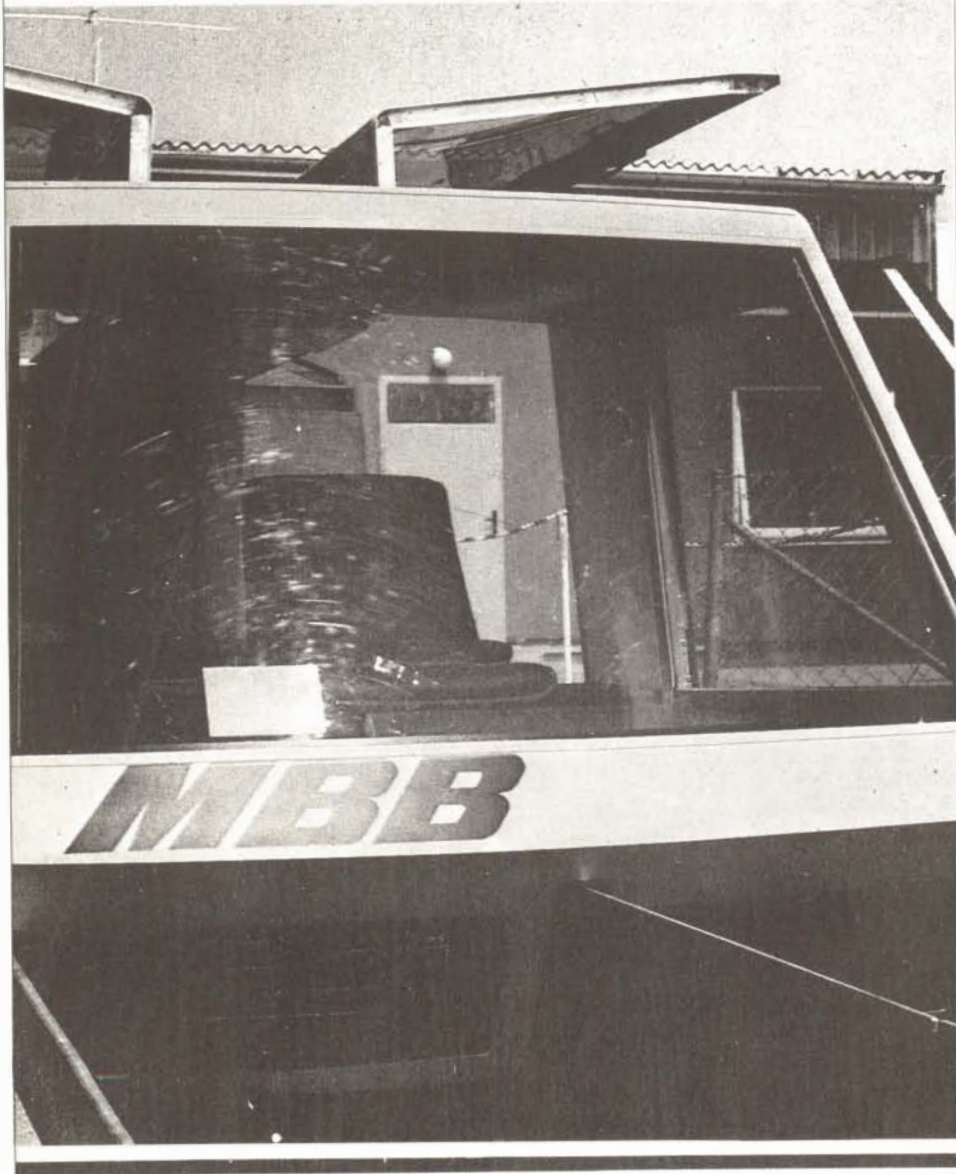


Fig. 9
El transport magnètic elimina la fricció i augmenta per tant la velocitat.