

I nuovi mezzi di trasporto «corti»

Aspettando le nastrostrade



Tra i sistemi che prevedono l'uso di mezzi ettometrici, i più promettenti in assoluto sono quelli continui e accelerati. Anche se il loro tallone d'Achille siamo noi, gli utilizzatori che, per potersi salire senza acrobazie, ne limitiamo drasticamente la velocità (i nastri trasportatori industriali viaggiano a velocità doppie del più veloce dei «centometristi» umani). L'ideale è quindi qualcosa in cui si possa salire come su di un tapis roulant che accelera fino a velocità di circa 30 km/h e che decelererà all'arrivo.

È possibile creare un sistema di trasporto urbano così comodo ed efficiente da indurre gli automobilisti ad abbandonare le loro vecchie scatole di metallo? Per ora è solo un sogno futuribile, ma la progettazione ed in alcuni casi anche la realizzazione di mezzi ettometrici, e cioè quei sistemi di trasporto che servono a coprire delle distanze brevi, di «raccordo», sembrano indicare una possibile strada. Di cosa sono e a cosa servono i mezzi ettometrici abbiamo scritto sabato, nella prima parte di un lungo articolo a loro dedicato di cui presentiamo oggi la conclusione.

FABIO CIUFFINI



Disegno di Giulio Sansonetti

anni negli Stati Uniti in molti aeroporti e in alcune aree commerciali. In California e in Florida (a Disneyland e a Disneyworld, ma si tratta di una cosa seria) piccole navette a motore lineare hanno ormai trasportato milioni di visitatori e, sul loro esempio, città come Miami o Detroit stanno montando sistemi analoghi su percorsi anulari nelle aree centrali.

Invece di una serie di piste collegate tra loro - sia pure con distanze variabili secondo una legge da come accade nei nastri trasportatori accelerati - si monta una teoria di piccole vetture che si susseguono, connesse tra loro non fisicamente ma dalla logica del sistema intelligente che le governa. Nel caso delle navette Maglev (le navette a levitazione magnetica metropolitana sperimentale di Berlino) è il flusso magnetico che, come la corrente di un fiume, connette tra loro le vetture. In ogni caso si tratta sempre di veicoli a guida vincolata su gomma o su rotaia che si muovono lungo una rete molto semplificata (con un funzionamento a domanda). L'utente cioè chiama il veicolo da una stazione della rete e lo indirizza verso un'altra stazione, il tutto in modo automatico, come un ascensore che si muova in orizzontale.

Una proposta di questo tipo estesa ad una rete complessa, composta di molte linee e molte stazioni, rappresenterebbe certamente una soluzione ottimale per il trasporto urbano, ma si tratta di ipotesi per ora ancora di difficile realizzazione, più che altro per il vero e proprio salto concettuale che richiede la messa a sistema di un'intera città. Un argomento affascinante che merita di essere trattato a parte. Riprendiamo invece il nostro «viaggio» tra i mezzi ettometrici realizzati o di prossima realizzazione.

Poma 2000 ad esempio, realizzato a Laon, utilizza veicoli su pneumatici (12 posti seduti, 40 in piedi) trascinati da un cavo senza fine - disposto ad anello e mosso da due pulegge d'estremità - che si muove a velocità costante. Lungo il cavo, i tratti opposti del anello costituiti dal cavo sen-

za fine scorrono vicini, ovviamente con versi opposti. Si ottiene così che, in ogni punto della via di corsa, scorrono - a pochi centimetri tra loro - a velocità costante - due cavi paralleli, uno per ciascuna direzione di marcia. Connettendo i veicoli a mezzo di particolari «pinze», all'uno o all'altro cavo, si realizza un facile movimento di andirivieni. Le pinze, di concezione molto semplice - per capirci: due semitubi circolari che si serrano sul cavo - sono collegate sotto il pianale delle navette.

È, paradossalmente, la ricorpatura della soluzione pensata agli inizi del secolo per i superlografati tram di S. Francisco, ancora oggi in uso in quella città.

Ottant'anni di progresso tecnico hanno, però, consentito di automatizzare completamente il sistema: un comando elettronico aziona le pinze che connettono e disconnettono le vetture ai cavi (manovra questa che ancora oggi a S. Francisco viene eseguita manualmente con l'impiego di due agenti per tram).

Un posto di comando centrale controlla partenze e fermate dei veicoli, l'apertura e la chiusura delle porte e fa il monitoraggio di ogni possibile inconveniente. Su questa base, un percorso di

circa 1500 metri con cento metri di dislivello viene coperto in poco meno di tre minuti (25 km/h di velocità commerciale).

È possibile un servizio con frequenza di sei minuti fra le due estremità e di tre minuti dalla stazione di base all'unica stazione intermedia.

Nel caso che si desideri una frequenza superiore, è previsto un sistema più raffinato che, in prossimità di stazioni intermedie, utilizza un cavo ausiliario per la accelerazione e la decelerazione. Le solite pinze si connettono al cavo ausiliario e lo lasciano quando la vettura raggiunge la velocità del cavo principale, connettendosi con esso. Così la frequenza può salire di molto (fino a 30 secondi) e la portata potrebbe raggiungere le diecimila persone/ora.

La parte decisiva del sistema è data dall'azionamento delle pinze che connettono e disconnettono le vetture ai cavi in movimento. Una serie di sensori «avverte» la presenza dei cavi, li localizza, e consente l'aggancio e lo sgancio al momento e alle velocità esatte. Per ovvi motivi di sicurezza il sistema è ridondante: una vettura cioè è dotata di due sistemi di pinze, indi-

pendenti tra loro, operanti in parallelo e ciascuno capace da solo di sostenere il peso della vettura. Le pinze sono manovrate da un posto di comando centrale che regola l'esercizio dell'intero impianto. Un sistema analogo, basato sempre su due cavi, uno a defilamento lento ed uno veloce, è l'Sk, che è stato già montato all'Expo di Vancouver e che attualmente è operativo a Villepinte (Parigi). Le vetturette di Sk non si fermano mai, anche se, nelle stazioni, scorrono molto lentamente consentendo un facile accesso.

Altro sistema francese è Delta V montato in via sperimentale presso lo stabilimento di costruzione. Anche esso è basato su due cavi, uno a velocità costante

pari alla velocità massima e l'altro di accelerazione e decelerazione, ottenute queste ultime mediante un ingegnoso accorgimento: due pulegge ruotando più o meno rapidamente accorciano e allungano la lunghezza del cavo ausiliario raggruppando (decelerazione) o distanziando (accelerazione) le navette. Altri impianti dello stesso tipo sono in studio in Svizzera e negli Stati Uniti, Germania e Giappone.

I costi d'investimento dei mezzi ettometrici? Variano da alcune decine di milioni ad alcuni miliardi di km. Sempre in limiti tali da compensare ampiamente i risultati ottenuti. In realtà un problema non marginale è costituito dal gran numero

di proposte in campo, ispirate più o meno dalla stessa filosofia, ma molto diverse dal punto di vista delle tecniche costruttive adottate. Ciò rende piuttosto perplessi città che pur ritenendo utile l'adozione di questi sistemi non vogliono rischiare di investire in soluzioni che alla lunga potrebbero non avere seguito.

Per finire ricordiamo che le realizzazioni francesi sopra descritte sono state tutte promosse e finanziate da Raip (l'Azienda di trasporto pubblico della regione parigina) e da Sncf (le ferrovie statali francesi), che mostrano così di annettere la stessa importanza ai treni a grande velocità e ai mezzi di interconnessione tra stazioni e stazioni e stazioni e città.

Urss e Usa: utilizziamo i missili atomici per lanciare satelliti

Il nuovo clima creatosi tra Usa e Urss offre la possibilità agli scienziati delle due superpotenze che partecipano in questi giorni alla ottava Sessione dei Seminari internazionali sulla guerra nucleare, organizzati a Erice dal fisico italiano Antonino Zichichi, di avanzare proposte fino a qualche tempo fa neppure immaginabili. Come quelle illustrate ieri da Tom Morgan, del Livermore National Laboratory, degli Usa, e da Eugenij Velikhov, dell'Accademia delle Scienze dell'Urss, sul possibile e auspicabile riciclaggio dei missili che trasportano testate atomiche. Il loro ragionamento è semplice. Invece che distruggere l'intero sistema d'arma, missile e testata, si distrugga la sola testata atomica conservando il missile vettore per scopi scientifici e pacifici. Velikhov propone, per esempio, di non distruggere i missili a corto raggio, Ifn, come prevede l'accordo siglato da Reagan e Gorbaciov a Washington lo scorso anno. Ma di utilizzarne una ventina, su circa 800, per studi comuni di geologia. Morgan di rincalzo propone di utilizzare i missili, privati delle testate atomiche in seguito a un eventuale e auspicabile accordo di eliminazione delle armi nucleari intercontinentali, Icbm, per progetti pacifici internazionali.

Robert Peary conquistò davvero il Polo Nord?

La conquista del Polo Nord nel 1909 da parte dell'esploratore americano Robert Peary «è sempre stata soltanto una probabilità», e ora tale probabilità si sta facendo più remota ancora. Da uno studio degli archivi e del diario della spedizione effettuato dall'esploratore britannico Wally Herbert risultano infatti una serie di «errori di navigazione» e annotazioni sulle distanze percorse «poco credibili». Ciò che ha destato i maggiori «sospetti» sono state le omissioni: nel diario scritto a mano da Peary manca infatti qualsiasi annotazione riguardo alle ultime trenta ore della spedizione, quelle passate da Peary e dai suoi compagni in vicinanza del Polo Nord. Molte pagine del diario sono rimaste bianche, compresa quella del 6 aprile 1909, giorno dell'asserito arrivo alla destinazione. La famosa frase: «Finalmente, il Polo» è scritta su un foglio di quaderno aggiunto. La critica valutazione di Herbert sulla storica impresa è pubblicata sul numero di settembre della rivista americana «National Geographic».

Si terrà il congresso di medicina a Bologna

Sembrava non dovesse aver luogo per mancanza di uno sponsor il 31° congresso internazionale di storia della medicina in programma a Bologna dal 30 agosto al 4 settembre. Ma l'altro giorno il presidente del congresso e della Società italiana di storia della medicina, Raffaele Bernabeo ha annunciato che il congresso si farà e che il comitato organizzatore ha adottato tutte le misure in sua facoltà per superare il momento di crisi finanziaria.

Una balena di 30 milioni di anni fa

I geologi neozelandesi stanno studiando con grande interesse il fossile di una balena di 30 milioni di anni. Si tratta di un esemplare ben conservato, anche se incompleto. I professori Craig Jones, Ewan Fordyce e Andrew Grebneff sono convinti che il fossile potrà gettare nuova luce sulle origini della specie e, soprattutto, chiarire quale sia stata l'influenza dei mutamenti climatici succedutisi nel tempo sulla vita di questi mammiferi del mare.

Inventato in Giappone un circuito che sa ragionare su notizie vaghe

Un ricercatore giapponese ha messo a punto un circuito integrato in grado di elaborare conclusioni sulla base di dati vaghi e indefiniti «attraverso un processo simile a quello dell'intelligenza negli esseri umani». Il ricercatore, professor Takashi Yamakawa dell'università di Kumamoto, ha annunciato i risultati dei suoi studi al simposio sull'applicazione dei sistemi elaboratori di dati impiecati cominciato domenica all'Istituto di tecnologia del Kyushu. Il nuovo chip, ha detto Yamakawa, dovrebbe essere disponibile sul mercato a cominciare dalla prossima primavera quando si saranno conclusi i test che sta conducendo da quasi un anno l'ente spaziale statunitense Nasa. «Ho concesso alla Nasa il diritto all'uso del mio chip - ha detto lo scienziato - dietro la promessa che non sarebbe mai stato impiegato per scopi militari». Lo scorso settembre la «Nasa» aveva chiesto a Yamakawa di poter introdurre il circuito nei sistemi di controllo della nave spaziale Shuttle che servono a regolare il movimento nello spazio e condurre manovre di aggancio con altri veicoli spaziali.

ROMEO BASSOLI

Il formicaio, un supercervello dispotico?

■ C'è uno stupendo racconto di Italo Calvino, intitolato *La formica argentina*, una storia di quelle che lui amava in modo particolare perché hanno come habitat intellettuale la misteriosa terra dove il vero e l'inverosimile si mescolano. Calvino aveva già immaginato un'invasione totale, e un certo capitano Brauni si difendeva inventando marchingegni casecci che uccidevano quaranta formiche al minuto, duemilaquattrocento l'ora. Poi riempiva sacchi e sacchi e li ammassava, orgogliosamente.

L'invasore di oggi è proprio lo stesso di cui parlava il racconto: la *Iridomyrmex humilis*, detta formica argentina perché è stata notata per la prima volta nei dintorni di Buenos Aires, nel 1868, pur essendo probabilmente di origine brasiliana. Questa formica fabbrica una sostanza che era sconosciuta ai chimici. Venne isolata solo nel 1948 dal professor Mario Pavan - direttore dell'Istituto di Entomologia di Pavia - e battezzata *iridomyrmecina*. È una sostanza che respinge molte specie di formiche e altri insetti, ma non danneggia l'uomo (oltre tutto il pungiglione della *humilis* è troppo delicato per forare la pelle umana). Agisce anche sui batteri gram positivi, gram negativi e acidoresistenti. C'è solo da chiedersi perché l'uomo non abbia ancora scelto di usarla - sintetizzandola in laboratorio - al posto di tanti battericidi e insetticidi tossici per noi e per l'ambiente.

Alia fine del secolo scorso, la formica argentina era già in Europa. Carlo Emery, zoologo famoso, annotava: «Ha invaso gli Stati Uniti del Sud, è sbarcata nel Portogallo e quindi bisogna aspettarcela anche in Italia. Auguriamo alla nuova ospite che il viaggio sia lungo e disagioso». Non fu tanto lungo, purtroppo, e ormai è dovunque. Il suo ritratto si fa in un attimo: piccola, marrone, inarrestabile. Invece la sua logica - e bisognerà ammettere prima o poi che le formiche ne possiedono una - continua a sfuggirci.

«Nei centri colpiti - scrive il professor Pavan - si ha veramente la sensazione di essere dei Gulliver alle prese con i nani... non solo non sanno che cosa sia lo sciopero, ma non conoscono riposo. Bruciano la loro vita in una frenesia di lavoro». E il lavoro, quando invadono le nostre abitazioni, significa soprattutto prendere e trasferire nei loro nidi qualunque cosa commestibile.

Non è soltanto la *Iridomyrmex* che ha la cattiva abitudine di invaderci. C'è anche la *Lasius niger*, e a volte la *Camponotus*, grossa di colore scuro, e la insopportabile *Monomorium pharaonis* (fu scoperta per la prima volta in Egitto), piccola, rossiccia, attiva pressappoco quanto la formica argentina. Diciamo la verità, non è soltanto la loro invadenza che ci sconvolge, è anche il loro atteggiamento che ci indispetta. Perché le formiche ci ignorano. Quasi tutti gli animali, anche piccoli, si accorgono di noi e basta un nostro movimento per metterli in allarme.

Con le formiche, a parte gli insetticidi, nulla funziona. Ed è come se noi non esistessimo. Siamo a loro invisibili, oggetti, luoghi di cui non hanno la minima paura. Eppure di «emozioni» le formiche sono capaci, eccome. Basta vedere il loro allarme quando arriva un esercito di razziatori. Ma noi per loro siamo niente, e questo in fondo ci indigna. Il fatto è che loro sono veramente diverse da tutte ciò che conosciamo, e tuttavia ci ostiniamo a voler leggere i loro comportamenti in chiave umana.

Che cosa sono in realtà le società di formiche? Secondo Etienne Rabaud (che magari esagerava) può darsi che siano addirittura un «conglomerato di solitari». Dunque, commentava divertito Rémy Chauvin, questi esserini sarebbero sociali «come la polvere di ferro attirata dalla stessa calamita». O forse hanno un

centocinquanta chiamate di soccorso il giorno. Ma contro le formiche è difficile combattere, ne uccidi mille e ne avanzano centomila. Anche nel nostro paese il caldo insistente delle settimane scorse ha finito per starle in molti luoghi, provocando sorpresa e fastidio. Chi sono questi invasori?

MIRELLA DELFINI

supercervello che è la somma di tutti i cervellini del formicaio messi insieme. È stata perfino arrangiata, frugando nel solito greco antico, una parola spaventevole, *stigmergia*, ovvero l'opera eccita l'operaio.

Un'ipotesi qualunque per spiegare la realizzazione di grandi progetti che loro non possono avere ideato ma compiono ugualmente. Un po' come se fosse il progetto a strumentalizzare le formiche. A volte, per trasportare una preda, alcune operaie tirano da una parte, mentre altre tirano dalla parte opposta. Le aiutanti che arrivano fanno altrettanto, in un caos folle, ma alla fine va tutto per il verso giusto. Sembrano sempre ignare di quello che fanno, ma i risultati sono prodigiosi.

Pavan racconta, per esempio, che le formiche argentine hanno sempre sventato i suoi tentativi di bloccarle. Se metteva una fascia di

stanzina vischiosa sul tronco di un albero per non farle salire, loro portavano fucilli e detriti sulla zona impraticabile, e alla fine avevano costruito un ponte. Se cospargeva il terreno intorno all'albero con un insetticida, loro passavano di sotto. Ha provato con dei piattini di veleno zuccheroso messi lì intorno perché lo mangiassero e ne portassero un po' nel formicaio (hanno l'abitudine di riporre il cibo in una borsa dell'addome e poi lo travasano nelle compagne rimaste a casa). Il giorno dopo si è accorto con stupore che avevano sotterrato i piattini in modo che nessuna compagna cadesse nella «trappola».

Le minuscole, terribili *Solenopsis* che se mordono sembrano aghi di fuoco, neutralizzano i veleni portando via le covate e mettendole al riparo, nel profondo. Tornano fuori quando le sostanze tossiche si sono volatilizzate. Secondo Edward O. Wilson le *Solenopsis*, le *Lasius* e altre ancora sanno perfino scrivere. Ossia hanno un linguaggio fatto di segni e di profumi. Wilson afferma di avere già decifrato qualche lettera del loro alfabeto.

Si calcola che esistano dalle dodici alle quattordicimila specie già individuate dall'uomo. Ognuna, attraverso milioni di anni (le prime formiche intrappolate nell'ambra del Baltico risalgono all'Eocene e all'Oligocene, ottanta milioni di anni fa, ma certo sono più antiche), ha preso una strada diversa e imparato

un'arte tutta sua. Le Atta coltivano i funghi e li mangiano - chi li ha assaggiati dice che sono deliziosi - mentre le *Oecophylla* hanno imparato a cucire insieme le foglie per farne dei nidi, e si servono delle larve spremendo il filo di seta appiccicoso, come faremmo noi con i tubetti di colla (quando sono vuote le riportano al loro posto e ne prendono un'altra finché quelle si ricaricano).

Ci sono formiche schiaviste, che rubano le covate per allevare fedelissimi colf. Le formiche pompiere sanno spegnere gli incendi, altre specie vivono invece guerreggiando, e hanno studiato strategie da togliere il fiato: irrorano i nemici impregnandoli del proprio odore in modo che siano i loro stessi compagni di nido, quando rientrano, a non riconoscerli e a ucciderli. Altre, come le *Messor*, si dedicano alla mietitura. C'è chi ha il proprio bestiame - gli afidi - e lo protegge per mungere la melata. Esistono perfino formiche tossicodipendenti che servono e curano parassiti capaci di produrre droga. Ovviamente dopo un po' di tempo il formicaio va in malora, perché nessuno lavora più e tutti sono diventati balordi. Altre invece - e purtroppo anche la argentina - costruiscono immense confederazioni, veri e propri Stati con strade di collegamento e colonie che possono ospitare fino a cinquecentomila individui. Tengono tutto pulito, ordinato, e i morti vengono sepolti nei cimiteri.