

Scienza Tecnologia

Mille filobus nell'aria

di Giorgio Bracchi

Il vecchio «autobus urbano elettrico» si ripropone, in una veste tecnica aggiornata, come un fattore di rilevanza primaria nel quadro del progressivo disinquinamento dei centri urbani dovuto in prevalenza agli scarichi degli automezzi



Disegno di Giulio Peranzoni

Può apparire curioso che si richiami oggi l'attenzione sul filobus, un tipo di veicolo arcinoto, che già aveva una diffusione di prim'ordine negli anni 30. Eppure oggi «l'autobus urbano elettrico» si ripropone, naturalmente in una veste tecnica aggiornata, come un fattore di rilevanza primaria nel quadro del progressivo disinquinamento dei centri urbani.

Come è logico volendo ridurre l'inquinamento dei centri urbani, dovuto in larghissima prevalenza, ed in forma incontrollabile, agli scarichi degli automezzi, non rimane altro che ridurre l'entità degli scarichi stessi, e cioè il numero dei veicoli che circolano. Tra questi veicoli, i più pesantemente inquinanti sono i veicoli più grossi, in primo luogo gli autobus, sia per la loro mole, sia perché si tratta di veicoli con motore diesel, a gasolio, motore notoriamente difficile da mantenere nei limiti ottimali di funzionamento.

Diciamo subito che, in grandi centri come Roma, Napoli, Milano, sarebbe perfettamente concepibile sostituire, in ogni città, un migliaio di autobus con altrettanti filobus. Sarebbe stato possibile farlo già tempo fa, ma la cosa non venne realizzata, anzi, in numerosi centri urbani maggiori, a parte Milano, il numero dei filobus in circolazione normale, e quelli in servizio furono destinati a zone periferiche, dove il problema dell'inquinamento è meno pesante.

I motivi di tutto questo, nelle loro linee precise, non appaiono certo chiari. Un filobus, non essendo costruito in larga serie come un autobus, costa di più (dell'ordine del 40%) ed una linea di filobus richiede una linea aerea bifilare di alimentazione, alimentata da sottostazioni adatte, mentre l'autobus non ne ha bisogno.

Sull'altro piatto della bilancia, sta la vita assai più lunga del filobus, che arriva a superare i trent'anni, mentre un autobus deve essere sostituito entro un decennio, di solito prima. Sta pure la manutenzione, che in un veicolo elettrico è di gran lunga inferiore che non in un veicolo a motore diesel. Il veicolo elettrico è poi, oltre che non inquinante, del tutto silenzioso, e più confortevole dell'autobus in quanto il motore elettrico non trasmette alla cassa alcuna vibrazione meccanica.

Nel passato, si «penalizzava» il filobus, in quanto, venendo a mancare l'alimentazione elettrica, o venendosi a creare un ostacolo sul normale percorso, il veicolo era fermo. Oggi le cose non stanno più così. Senza ricorrere al pesante e costoso veicolo bimodale, equipaggiato sia con un motore elettrico, sia con un motore diesel della stessa potenza, è possibile rendere autonomo un veicolo filoviario normale, con l'aggiunta di un gruppo di batterie, o di un gruppo generatore diesel o a benzina della potenza di una cin-

quantina di cavalli.

Con le batterie maggiorate, il veicolo può percorrere in modo autonomo alcuni chilometri, alla velocità di circa cinque chilometri l'ora, una velocità ed un'autonomia modesta, ma sufficienti a superare una zona di strada interrotta per lavori, una zona bloccata da un incidente o per altro ragioni. Con il gruppo elettrogeno di bordo (motore, alternatore, raddrizzatore) che trova posto di solito nella parte posteriore del veicolo, è possibile procedere a circa 20 chilometri all'ora, con un'autonomia definita dalla capacità del serbatoio.

La «marcia autonoma» del veicolo gli consente poi di circolare all'interno delle rimesse e delle officine riparazione, e non richiede in queste zone e nei piazzali le linee e gli scambi aerei, che comportano una certa complicazione.

Veicoli moderni di questo tipo, circolano in Italia, ma prevalentemente in piccoli esercizi, salvo Milano. Rimini è stata la prima, dieci o quindici anni fa, seguita da Cremona, Parma, Sanremo, La Spezia, Salerno, con «flotte» di veicoli modeste per numero, viste le dimensioni delle città. Milano ha messo in linea 50 veicoli, ormai da qualche anno, con risultati più che soddisfacenti.

Un rilancio massiccio del filobus non si è però avuto, e le nuove macchine, con i loro brillanti risultati, si rimpiccioliscono in ombra. In Italia circo-

lano oggi assai meno filobus che non prima della guerra, mezzo secolo fa. Nel dopoguerra si assistette ad una vera corsa alla demolizione, non solo dei veicoli, ma anche delle linee e delle sottostazioni. In Sicilia, in 11 centri pri na della guerra, erano lavano diversi filobus. Già nel 60 non ne restava uno. Un servizio a sviluppo provinciale, con uno stato di servizio encomiabile, quello di Venezia, venne parimenti smantellato. L'uragano scatenato dall'industria automobilistica il spazio via senza una giustificazione valida, ma con il risultato, certo apprezzabile per l'industria stessa, di allargarne il mercato.

Oggi il tema si ripropone, ed i suoi motivi portanti non sono soltanto i classici motivi di costi globali (che sempre sono rimasti a favore del filobus salvo nelle linee a

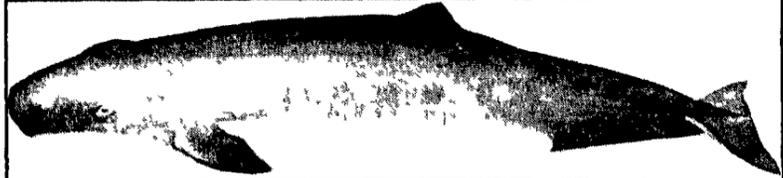
traffico molto scarso) e di comodità per i viaggiatori, ma comprendono quello essenziale legato all'inquinamento. Non sarebbe certo peregrino pensare, come già detto, per città come Roma e

Milano alla sostituzione di un migliaio di diesel con un migliaio di «elettrici» per ognuna delle due città. Ed una sostituzione del genere comincerebbe a farsi sentire decisamente sull'inquinamento del centro urbano.

A Mosca tram su gomma

A Mosca è stata ultimata la posa del primo tracciato di nuovi binari per i tram. In questi binari le rotaie poggiano su un cuscinetto di gomma che riduce di almeno due volte il livello del rumore. Gli esperti moscoviti dei trasporti

ritengono che il futuro sia nei mezzi di spostamento elettrici su binario. Le ragioni sono semplici: un trasporto del genere non inquina l'ambiente e l'organizzazione del suo movimento si presta all'automatizzazione.



I capodogli e i delfini, come le orche, sono dotati di un efficace bio-sonar per la localizzazione delle loro prede.

S.o.s. delfino a babordo

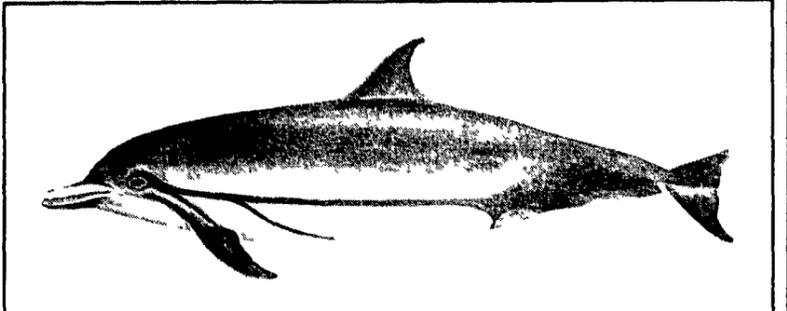
di Nicoletta Salvatori

Michael Taylor lavora al Museo di Bristol, naturalista, appassionato di cetacei ha anche un altro hobby: la storia, soprattutto quella di guerra, e le tattiche e strategie militari. Due passioni costrette a marciare su binari paralleli senza alcun possibile punto di incontro? Sarebbe stato senz'altro così se, impegnato nello studio dell'evoluzione dei mezzi radar e sonar a partire dal secondo conflitto mondiale Taylor non si fosse accorto che poteva comprendere di più sui rischi, le implicazioni e i problemi di questi sofisticati strumenti di rilevamento studiando delfini e capodogli che analizzando le battaglie aeronavali del 1940. Ne è venuto

approfittare per sferzare il proprio attacco (per questo, nota Taylor, i comandanti dei sommergibili non usano volentieri i propri sonari). A ben guardare il bersaglio è o preda (a seconda che si voglia puntare l'attenzione sui cetacei o sui radar) possono avvertire il «nemico» in caccia almeno due volte prima di quanto questo possa individuare per la semplice ragione che le onde sonore che li colpiscono devono poi tornare alla fonte emittente ripercorrendo in senso contrario lo spazio già coperto. Le navi anti-sommergibili, i pipistrelli e i radar dell'antiaerea hanno tutti dovuto affrontare questo problema. I sottomarini hanno come «orecchie» gli idrofoni che li avvertono se un

«udire» il sonar dei cetacei, sulla «sordità» dei molluschi cefalopodi non ci sono dubbi. Per difendersi dunque questi organismi non hanno che una possibilità: rendersi «invisibili» ai radar-naturali dei loro predatori. Proprio nella stessa direzione in cui si è sviluppata l'ingegneria aereo-navale, tesa a individuare materiali e costruire strutture difficilmente individuabili via-radar così l'evoluzione naturale ha dotato molti pesci e molluschi di strutture corporee in grado di riflettere solo scarsamente le onde sonore: dimensioni limitate e affusolate (come un missile Cruise), una forma senza spigoli su cui le onde sonore non possano rimbalzare enfatizzando

Tattiche e «trucchi» dei pesci e dei cefalopodi per sfuggire all'intercettazione dei bio-sonar dei cetacei predatori



fuori uno studio originale, stimolante apparso di recente sulla rivista inglese New-Scientist. Orche, capodogli, delfini e in generale tutti gli odontoceti (avvero i cetacei provvisti di denti al contrario delle balene che posseggono fanoni e si nutrono esclusivamente di plancton) sono infatti dotati di un efficace bio-sonar con il quale localizzano la preda prima di stordirla con un'intensa emissione di onde sonore. Come per il più famoso radar dei pipistrelli, il sonar dei cetacei funziona a ultrasuoni che disturba il radar dei pipistrelli predatore e contemporaneamente manovrando con una velocissima e acrobatica cabrata (non stupisce che uno degli squadroni della Raf per il disturbo radar abbia adottato come simbolo proprio una di queste falene).

Questa tattica difensiva «da intercettazione» in natura vale per gli insetti e le loro sensibili antenne, ma quando passiamo a considerare pesci e cefalopodi (polpi, seppie, calamari), prede dei cetacei odontoceti, le cose si complicano. Se infatti non abbiamo informazioni sicure sulle capacità del pe-

lico di ritorno un «rivestimento» assorbente proprio come quello a componente gommosa che oggi si tende a usare nei sottomarini. Oltre al «corpo molle» dei molluschi cefalopodi funziona come valida strategia di difesa dalla ecolocalizzazione anche la mancanza della vescica natatoria che si riscontra in molti pesci pelagici della famiglia degli sgombridi. E infatti proprio questo organo idrostatico che riflettendo le onde sonore degli eco-sonar dei pescatori, consente di individuare i grandi banchi di pesce azzurro. C'è poi anche la vecchia tattica di nascondersi sul fondo o sfruttare le discontinuità oppure ancora stazionare al confine tra masse d'acqua a diversa concentrazione salina: tutti elementi questi che «disturbano» le trasmissioni dei bio-sonar dei cetacei. Lo sapevano bene i comandanti dei sottomarini che sfuggivano ai rilevamenti dei sonar nemici restando immobili vicino al fondale là dove l'eco che li riguardava veniva sommersa dal «rumore di fondo» facendo così della «strategia del polpo» una geniale tattica militare.

A un secolo dalle sue prime manifestazioni, la malattia è oggi di nuovo sotto esame come possibile concausa di altre patologie a lento sviluppo



La «benignità» clinica attuale della silicosi è sotto osservazione: può rendere possibile infatti il manifestarsi di altre malattie a lento sviluppo.

Cento anni di silicosi

di Lucia Bramanti

La silicosi è certamente la più nota e antica tra le pneumoconiosi, cioè tra le malattie respiratorie provocate da deposizione di polveri minerali inalabili. In Italia le prime segnalazioni circa una elevata frequenza di pneumoconiosi in determinate categorie di lavoratori risalgono alla fine del secolo scorso: la silicosi, in particolare, si presentava devastante, imponente, gravemente invalidante e tale da condurre a morte in pochi anni, a volte solo mesi, l'individuo. I polmoni all'autopsia si presentavano duri, fibrotici, con una consistenza simile a quella del caucciù, e si potevano vedere anche ad occhio nudo alcune formazioni rotondegianti che furono ritenute tipiche, frequente era poi l'associazione tra questa malattia e un altro temibile morbo che imperversava in quegli stessi anni, la tubercolosi, tanto che la cosiddetta «silicotubercolosi» era tra le cause più frequenti di morte. Responsabile dei quadri clinici e anatomico-patologici descritti si dimostrò essere il biossido di silicio (quarzo, silice libera cristallina). Il quarzo è un minerale presente in percentuale variabile in molte rocce e sotto forma di polvere lo si ritrova in molti ambienti di lavoro quali l'industria siderurgica, estrattiva, del vetro e della ceramica, dei refrattari ed altri ancora. Il fenomeno che si sviluppò negli anni Trenta intorno al problema silicosi portò nel 1943 al riconoscimento come malattia professionale ed alla assicurazione obbligatoria contro il rischio di malattia per l'individuo esposto a silice in ambiente lavorativo. Tutto questo appartiene ormai al passato: siamo agli albori della medicina del lavoro, ma il «rischio silicotigeno» non è scomparso dall'ambiente di lavoro poiché la silice è tuttora un inquinante diffusissimo in molti settori lavorativi ed infatti la si ritrova presente anche in piccole quantità, spesso mescolata ad altre sostanze. Tuttavia il rischio oggi è molto ridotto perché diverse sono le condizioni di lavoro, in particolare come durata e intensità di esposizione, si può quindi parlare solo di un certo «controllo» del rischio silicotigeno, attuato con misure di bonifica ambientale e medico-sanita-

rie (campionamenti e misurazioni della polverosità) degli ambienti di lavoro, accertamenti medici periodici per gli addetti). Costi è cambiato da quando 40 anni fa la silicosi fu riconosciuta come malattia professionale? Clinicamente non è anche prognosticamente non le si attribuiscono più le caratteristiche che ne permisero un tempo il riconoscimento in pratica quello che giunge oggi all'osservazione del medico è in genere un quadro di bronchite cronica, di enfisema polmonare, accompagnati talora da un certo grado di compromissione respiratoria, caratteristici poi sono alcuni «radiologici» del torace, quelli la «reticolazione» e la «mikronodulazione» del disegno polmonare. Difficile è in molti casi ottenere il riconoscimento di questi quadri «minori» come silicosi vera e propria (e dell'ente assicuratore (Inail), in quanto la maggior parte di essi osservabili è rappresentata oggi da pneumoconiosi da polveri miste con un modesto contenuto di silice libera tale da non provocare le manifestazioni cliniche di un tempo. Una sostanziale differenza rispetto al passato è la ridotta evolutività della malattia, e quindi la sua minore malignità clinica, è scomparsa anche l'associazione con la tubercolosi responsabile in passato di molti esiti letali. Di contro, si pongono oggi al medico altri quesiti: ci si chiede se esista una qualche relazione tra silicosi e successi nello sviluppo di tumori, in particolare del polmone. La questione è a momento attuale oggetto di studio e di ricerca, al fine di validare o invalidare questa ipotesi scientifica. Una cosa occorre sottolineare: la silicosi è un tempo era di per sé mortale, l'intervallo tra insorgenza della malattia e morte troppo breve per consentire l'individuazione di altre patologie in qualche modo legate o innescate dalla silice. È lecito al contrario ritenere che la «benignità» clinica attuale della silicosi renda possibile il manifestarsi di altre malattie a lento sviluppo, quali ad esempio i tumori o altre patologie degenerative, nel determinando delle quali la silice potrebbe rivestire quantomeno un ruolo concausale.