l'Unità / mercoledì 13 novembre 1963

Il pensiero scientifico oggi

Su questo tema il nostro collaboratore Lucio Lombardo-Radice, Ordinario di geometria all'Università di Roma, ha tenuto una conferenza, sabato, alla sezione di Bologna dell'Istituto Gramsci. Ne riportiamo alcuni brani

Ne riportiamo alcuni brani

Sembra ormai molto lontano il tempo nel quale in Italia la tesi idealistica del carattere pratico, ed *esclusivamente* pratico, delle scienze naturali ed esatte, dominava la cultura ufficiale. Fu, quello della negazione della «rilevanza filosofica della scienza» (per usare l'espressione cara a Federigo Enriques, il più agguerrito contradditore di Croce e Gentile in questa materia), un fenomeno locale, diremmo anzi *provinciale*. Se pure il Croce connetteva la sua teoria delle scienze come pseudoconoscenze (formulari pratici, non autentico pensiero) a correnti filosofiche di rilievo mondiale in primo luogo all'empirio-criticismo del Mach, ben più «grette» erano le sue conclusioni. Da Mach, infatti, derivò la «scuola di Vienna», il positivismo logico, un movimento di *pensiero* filosofico-scientifico di grande rilievo e ricco di conseguenze feconde (quale che sia il giudizio sulla ideologia che quelle conseguenze promosse, ideologia indubbiamente unilaterale e in questo senso da criticare). Dall'idealismo italiano, al contrario, derivò l'oblio — la temporanea morte — di un pensiero scientifico-filosofico ricco e vitale sviluppatosi in Italia nel primo decennio del nuovo secolo (Peano, Vailati, Enriques, per ricordare i maggiori). Singolare, ed emblematico, il caso di Giuseppe Peano. L'opera del Peano, «tagliata fuori» dalla circolazione culturale italiana per il rifiuto idealistico, diventò invece all'estero (soprattutto nella cultura anglosassone) lievito di un grandioso sviluppo del *pensiero scientifico*: la nuova logica, che è nuova appunto perchè si avvale del simbolismo e dei metodi matematici.

Processo di «risoluzione» della filosofia nelle scienze speciali

Il mondo ha camminato in direzione opposta a quella indicata, mezzo secolo fa, dal Croce e dal Gentile (non senza significative resistenze e opposizioni nell'ambito stesso dello idealismo: ricordiamo Sebastiano Timpanaro, Giuseppe Lombardo-Radice, l'ultimo De Ruggero). E anche il pensiero italiano cammina ormai nella direzione *imposta* dagli sviluppi *reali*, cioè nella direzione di un legame sempre più stretto tra scienze e filosofia. Diremmo anzi qualcosa di più: la filosofia (o quanto meno molte branche, molti problemi classici della filosofia) tende sempre più a diventare meta-scienza, riflessione critica della scienza su sè stessa. In questo senso, la nota previsione engelsiana di una risoluzione della filosofia nelle scienze speciali appare (tendenzialmente) verificata: e verificata, anzi, al di là dei limiti segnati da Federico Engels, che considerava ancora la logica formale come una elaborazione intrinsecamente filosofica (ed invece, come si è detto prima, la logica è ormai da considerarsi, in gran parte, una scienza esatta o, quanto meno, una attività di ricerca filosofico-*scientifica*).

Si tratta, in verità, di una tendenza antichissima. La filosofia nasce con il problema dell'«arché», del principio unificatore della realtà fisica, dell'unità della materia. Il problema rimane aperto, dopo quasi tremila anni; ma la sede propria nella quale viene discusso, e risolto (provvisoriamente, come ogni problema) è da gran tempo il laboratorio fisico, e il seminario di fisica teorica (riflessione critica sui risultati di laboratorio, e ipotesi anticipatrici da sottomettere all'esperienza), non certo l'accademia filosofica. Il fatto è che questa antichissima tendenza all'assorbimento da parte delle scienze speciali di problemi «anticipati» dai filosofi (anticipati mentalmente, in forma intuitiva e discorsiva) si è fatta molto più generale, e via via più impetuosa, nell'ultimo secolo.

Forse l'ultimo grande, anzi grandioso, tentativo di «inglobare» le scienze speciali nella filosofia fu quello compiuto da Emmanuel Kant. In un certo senso, il processo di risoluzione della filosofia nelle scienze del quale discorriamo può essere considerato come il progressivo sgretolamento dell'edificio kantiano. La geometria e la meccanica kantiane (fondate sull'«estetica trascendentale») sono abbattute nel corso di un secolo, da scienziati che, *facendo scienza, fanno filosofia*. Prima viene criticato il concetto kantiano di spazio, da Gauss, Lobacevskij, Bolyai (nei primi due vi è la piena consapevolezza della portata filosofica delle loro ipotesi e scoperte logico-scientifiche); poi, all'inizio del nostro secolo, viene criticato il concetto kantiano di tempo da Einstein. Negli anni settanta dello scorso secolo, il problema delle antinomie dell'infinito, della analisi dell'infinito, passa in modo completo e sistematico dalla speculazione filosofica alla trattazione matematica con Georg Cantor (ma già prima si era delineata la tendenza, con Bernardo Bolzano). E ancora, il problema della causalità tende sempre di più ad essere investito nell'ambito della investigazione scientifica speciale (mi pare indubbio che le cose davvero interessanti, a proposito di caso e legge, di determinismo e indeterminismo, siano ormai dette dai fisici, da un Heisenberg o da un Fok; ma la tendenza è più antica, perchè possiamo risalire a Boltzmann, più indietro a Laplace).

Così anche, da tempo, la *querelle* filosofica tra finalisti e meccanicisti è divenuta un problema *interno* delle scienze biologiche. Già da un secolo, un secolo e mezzo, se vogliamo trovare filosofia, cioè *pensiero*, valida e significativa sull'argomento dobbiamo leggere Lamarck, Goethe, Saint-Hilaire, il grande Darwin. Credo poi che oggi nessuno possa negare il grande rilievo filosofico dei metodi cibernetici o della scoperta del «codice genetico», per quello che riguarda il problema della *organizzazione* (in particolare dell'organismo vivente), liberato da ogni mito finalistico e «provvidenziale».

Isomorfismo, non identità, tra natura e scienza

La crisi dell'idealismo (e questa volta su scala mondiale, non solo «provinciale») ha avuto anche un altro importante aspetto. E' — mi sembra — in piena crisi il *soggettivismo* (anche se riferito a un soggetto «trascendentale»). La natura non è un falso concetto, un abuso di linguaggio, una parola priva di senso. Esiste un «altro da noi», una concatenazione di processi che si svolgono indipendentemente dal nostro esistere e dal nostro pensarli. Un riconoscimento di questo genere si trova oramai nelle pagine di tutti i più seri studiosi, quale che sia la particolare corrente di pensiero da essi seguita.

Credo perciò che da parte degli studiosi materialisti, in particolare marxisti sarebbe (forse: *sia*) un errore insistere troppo sul problema preliminare della esistenza oggettiva di un mondo materiale, di una natura «altra da noi», e soprattutto *fermarsi* su questo punto. Il *vero* problema che i materialisti (in particolare i marxisti) debbono oggi affrontare è un altro: è quello del *rapporto tra natura e scienza*.

La teoria della conoscenza scientifica come rispecchiamento della natura deve essere sviluppata, approfondita e *modificata* in relazione al progresso delle conoscenze. Si tratta, come è noto, della teoria fondata da Lenin in *Materialismo e empiriocriticismo*. E' un testo fondamentale, ma, se vogliamo essere *leninisti*, dobbiamo considerarlo come un punto di partenza storico, non come un punto fermo dogmatico. Resta, a mio avviso, validissima l'affermazione di una *corrispondenza* tra processi naturali e teorie scientifiche, della «comprensibilità» della natura (in contrasto con la distinzione assoluta, radicale, tra un «fenomeno» e un «noumeno», tra un'apparenza e una sostanza). Ma il nostro comprendere la natura non sembra essere un riprodurre la natura «rispecchiandola», quanto piuttosto un ricostruire la natura, un «rifare» la natura in modo adeguato alla natura stessa. Tra natura, e scienza, sembra esserci non identità, ma «isomorfismo».

La scienza, insomma è pur sempre un artificio umano, il *nostro* modo di conoscere ciò che noi non siamo (un «altro» da noi, una nostra *prassi* (non arbitraria certo, ma adeguata a noi, oltre che all'oggetto fuori di noi). E', questo soltanto, l'avvio di un discorso, lungo e difficile che è necessario sviluppare, senza timori dogmatici di «cadere» nell'idealismo o nel misticismo, di riproporre (ma a un diverso livello) certe distinzioni, e così via. Senza timore neppure di sbagliare, perchè, se si vuole portare avanti il marxismo, se si vuole svilupparne tutta la potenzialità, non lo si potrà mai fare senza errori parziali, senza approssimazioni successive. Solo chi sta fermo non sbaglia mai; ma, nello stesso tempo, sbaglia sempre, proprio perchè sta fermo.

Lucio Lombardo-Radice

scienza e tecnica

L'attività della Agenzia atomica delle Nazioni Unite

L'energia nucleare fattore di sviluppo dei paesi di nuova indipendenza

Sorge a Trieste un Istituto internazionale di fisica teorica - Il prestigio della scienza italiana

Il 2 ottobre scorso un fisico italiano, il professor Salvetti, è stato eletto alla carica di presidente del Comitato dei Governatori della IAEA (ente internazionale per l'energia nucleare) che è un organo delle Nazioni Unite ha sede in Vienna, ed è forte della partecipazione di 83 paesi. Il fatto non ha niente di straordinario, naturalmente, non solo per quanto concerne la scelta della persona, ma soprattutto nel senso del riconoscimento fatto alla scienza italiana. Altri fisici del nostro paese hanno occupato e occupano responsabilità anche più rilevanti sul piano internazionale, come per esempio il professor Bernardini e il professor Puppi, l'uno dopo l'altro direttori della ricerca presso il CERN di Ginevra.

Merita però una riflessione il fatto che questo nuovo riconoscimento giunge — da parte del largo numero di paesi che abbiamo indicato — alla scienza italiana proprio mentre essa, in patria, è vilipesa e dileggiata. E non vuol essere una riflessione moraleggiante, ma di ordine pratico, perfino economico: i fatti contano, si dice, e quel verbo «contare» significa numerare, far cifre, valere denaro. Il popolo italiano, il «contribuente» a cui l'on. Saragat rivolgeva nello scorso agosto la sua paterna sollecitudine, sta correndo il rischio di farsi togliere di mano qualche cosa di cui non conosce bene il valore, come i rigattieri di una volta, ai quali poteva accadere che si lasciassero portare via per poche lire un quadro d'autore. La differenza è che i rigattieri ora hanno imparato.

E' un fatto che i colleghi di Togni e di Saragat, i governanti democristiani e socialdemocratici, e loro affini, non hanno saputo in questi quindici anni far valere l'Italia sul piano internazionale, per quanto loro competeva, nella misura in cui hanno saputo farlo i fisici e gli scienziati in genere (come il chimico Natta, a cui è stato appena assegnato il Premio Nobel, o i biologi del LIGB di Napoli con gli importanti contributi dati alla conoscenza della struttura della materia vivente) nei campi di loro competenza. Se ne parlava nel febbraio scorso a Ginevra con il professor Puppi, ne riparliamo ora con il professor Salvetti: l'esperienza dell'uno e dell'altro, e di molti loro colleghi, consente di affermare che il prestigio guadagnato al nostro paese dalla scienza dei suoi ricercatori è molto grande, in rapporto sia alla modesta statura dell'Italia come «potenza», sia alla esiguità dei fondi investiti finora nella ricerca scientifica, i quali — è bene ricordarlo — non hanno mai nemmeno raggiunto lo 0.5 per cento del reddito nazionale, contro il 2,5 - 2,8 per cento di paesi come gli Stati Uniti, l'URSS, la Gran Bretagna.

Chiediamo al professor Salvetti di volerci illustrare la natura e gli scopi della IAEA, creata — come egli ci ricorda — nel 1956, in seguito a una decisione delle Nazioni Unite, a cui si era giunti dopo un ben noto discorso di Eisenhower e soprattutto in base alla spinta fornita dalla Conferenza «atomica» di Ginevra del 1955. Scopo essenziale di questo ente internazionale è fornire ai paesi in via di sviluppo l'assistenza tecnica necessaria per la instaurazione di una base energetica il più possibile autonoma; dunque, affrancata dalle note condizioni del mercato petrolifero, e perciò fondata sulla energia nucleare. Era già stato messo in luce a Ginevra che il costo della energia di fonte nucleare sarebbe riuscito conveniente — prima che nei paesi ad alti consumi energetici — in quelli meno sviluppati (dove assai spesso è molto elevato il costo dei trasporti connessi con le fonti energetiche convenzionali, mentre quelle nucleari possono in ogni caso essere allestite nelle zone di consumo e non richiedono approvvigionamenti copiosi).

Per raggiungere questo scopo l'IAEA ha a disposizione materiali fissili forniti dai paesi in grado di fornirli, e che possono essere ceduti ai paesi in via di sviluppo, i quali accettino il controllo (anche a mezzo di ispezioni) da parte dell'ente internazionale sull'uso che ne fanno. Questa salvaguardia è necessaria per proteggere la pace del mondo contro la proliferazione di armi nucleari, ma naturalmente rappresenta un problema delicato, a lungo oggetto di negoziati e dibattiti che si sono felicemente conclusi nel corso dell'ultimo anno, e particolarmente sulla base dell'accordo parziale di tregua nucleare raggiunto a Mosca nell'estate scorsa. E' attualmente in discussione la applicazione del principio del controllo in merito a una richiesta dell'India per una centrale nucleare da 300 megawatt, cioè di potenza pari a una volta e mezza quella di Latina.

Ma l'aspetto essenziale della attività della IAEA riguarda la formazione di quadri tecnici dei paesi in via di sviluppo, e in questa direzione si è determinata una interessante evoluzione della attività dell'ente, che interessa direttamente il nostro paese: è a Trieste che sta sorgendo, in base a una decisione dello scorso ottobre, e comincerà a funzionare all'inizio della prossima estate, un Istituto di Fisica Teorica della IAEA. Si è avvertita infatti la necessità di creare, per gli studiosi dei paesi in via di sviluppo, un Istituto che essi possano considerare come cosa propria, non solo perchè facente capo all'ONU, ma in rapporto ai programmi di studio (relativi a corsi di specializzazione per laureati) specialmente elaborati per le loro esigenze. L'Istituto di Trieste avrà un direttore, per ovvi motivi non italiano, che sarà uno scienziato di chiara fama, 5-6 docenti e numerosi *visiting professors*, cioè docenti invitati per un breve corso di lezioni. Gli allievi saranno inizialmente 40. Alla organizzazione dell'Istituto collabora l'Istituto di Fisica di Trieste, diretto dal professor Budini, che terrà appositi corsi propedeutici aperti a quelli, fra i futuri allievi dell'Istituto IAEA, che ne avessero necessità. L'Istituto avrà una sede assai degna che sta sorgendo nei pressi del Castello di Miramare.

Anche la scelta di Trieste è legata organicamente alle condizioni che la ricerca si è fatte in Italia (e che oggi sono misconosciute dal governo e dai ceti dominanti): in particolare all'esistenza a Bologna di un Centro di Calcolo del CNEN, dotato di macchine calcolatrici elettroniche indispensabili agli alti studi di fisica teorica: con una di queste macchine l'Istituto di Trieste sarà permanentemente collegato per cavo telefonico, così da potersene servire come se l'avesse nella propria sede. In pari tempo l'Istituto potrà accedere così al Laboratorio del Sincrotrone di Frascati e al Centro della Casaccia, entrambi del CNEN, come al CERN di Ginevra. Trieste è evidentemente in una posizione abbastanza centrale fra Vienna e Ginevra, ma soprattutto è vicina a Bologna, e attraverso questa si inserisce sull'asse sul quale si collocano i principali centri di ricerca italiani.

Un punto di preminente significato generale emerge — secondo la nostra opinione, che non sappiamo fino a quale punto sia condivisa dal nostro interlocutore — da questa nascita di un Istituto di Fisica teorica dalla necessità concreta inerente a un fine pratico, come è quello che l'IAEA si propone: il fatto cioè che l'IAEA, per preparare le basi energetiche allo sviluppo economico dei nuovi paesi, avverta l'esigenza di svolgere una propria attività di ricerca fondamentale, valendosi dei centri in cui tale ricerca si attua, è una riprova ulteriore ed estremamente illuminante — ci sembra — di come ogni tentativo di contrapporre l'una all'altra ricerca fondamentale e ricerca applicata debba essere giudicato improprio, estraneo alla scienza rispondente solo alla pressione di interessi particolaristici.

Una condizione, essenziale, del resto, della posizione che l'Italia ha raggiunto sul piano internazionale per quanto riguarda la ricerca scientifica, è stata in questi anni proprio l'aver attuato una certa unità organica fra ricerca fondamentale e applicata, nell'ambito del CNEN. Lo sviluppo meglio equilibrato dei due aspetti della ricerca trova infatti le sue ragioni e gli orientamenti più giusti nel suo farsi: nel ricambio fra applicazione delle conoscenze agli strumenti e applicazione degli strumenti all'acquisto di nuove conoscenze. Ma perchè tale equilibrio si attui, è necessario che la ricerca nel suo assieme sia affrancata da ogni subordinazione a interessi ad essa estranei. E qui si trova, a nostro avviso, l'essenza di quel valore di cui si diceva sopra: di quel valore della scienza italiana oggi misconosciuto, e che si tenta di strappare di mano al «contribuente» facendo le viete di volere il suo bene. E' un valore, in definitiva, che nasce da una condizione politica del nostro paese: dalla spinta popolare in sostegno della iniziativa pubblica. Senza questa spinta non esisterebbero oggi il Sincrotrone, la Casaccia, il Centro di calcolo di Bologna: e secondo ogni probabilità non sarebbe stata fatta la scelta di Trieste, non vi sarebbe un italiano a dirigere la ricerca al CERN, nè un altro italiano sarebbe stato chiamato a presiedere l'IAEA.

Francesco Pistolese

Per la ricerca nucleare

Grido d'allarme al Congresso di fisica

Dal nostro corrispondente

BARI, 12.

Una delegazione di ricercatori di fisica farà un passo presso gli uomini politici più responsabili del Paese per fornire loro ogni dettaglio per una obbiettiva valutazione della situazione nel campo delle ricerche in Italia.

Questa la più importante decisione presa sul piano politico dai fisici che partecipano al 49° congresso nazionale della Società italiana di fisica che si conclude domani a Bari. Durante i lavori del congresso si è svolta infatti una riunione della Associazione sindacale dei ricercatori di fisica a cui hanno partecipato professori di ruolo e assistenti, fisici di fama internazionale.

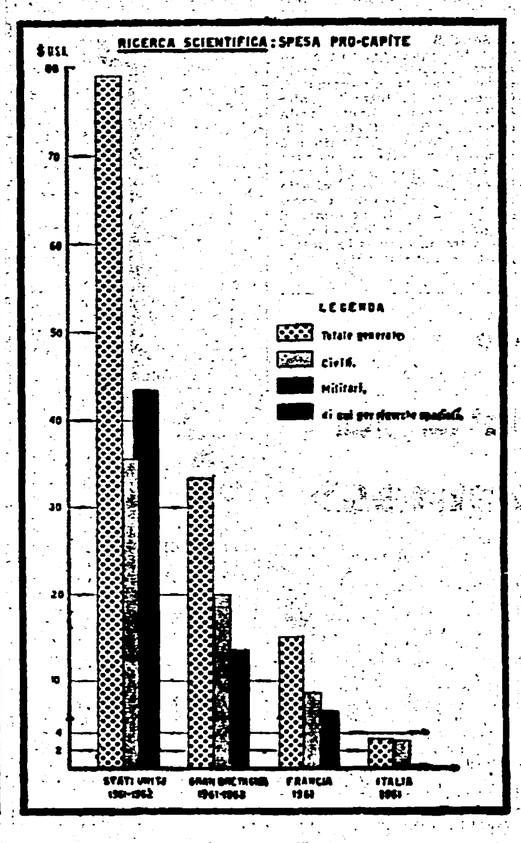
La riunione ha assunto particolare interesse per la presa di posizione dei fisici nei riguardi dell'attuale situazione al CNEN la cui vita — è stato denunciato dai ricercatori — si va spegnendo lentamente. E' stato rilevato nel corso della riunione che quasi tutte le sezioni del CNEN e dell'INFN vivono quasi completamente di espedienti e alla giornata. Questa progressiva paralisi si manifesta nel fatto che le assunzioni del personale più giovane non sono più possibili, le ore di lavoro straordinario del personale tecnico sono soppresse anche nei casi più urgenti, le trasferte del personale ricercatore in missione scientifica non vengono più rimborsate.

Su un altro importante problema i fisici hanno mostrato una totale concordanza di idee. Si tratta della valutazione sul CNEN, per il quale si è convenuto che, pur tenendo presenti le riforme organizzative che si sono rese indispensabili, questo è un organo sostanzialmente adatto per condurre le ricerche nucleari nel nostro Paese. I fisici hanno dichiarato di non accettare che in conseguenza di eventuali scorrettezze compiute da singoli amministratori (sulle quali si pronuncerà la magistratura) si voglia procedere ad una burocratizzazione delle strutture del CNEN.

A questo proposito essi hanno rilevato che la ricerca in fisica nucleare non potrebbe mai organizzarsi nell'attuale struttura delle nostre università, in quanto in un moderno istituto di ricerca deve essere possibile passare immediatamente dalle decisioni all'esecuzione degli acquisti, programmare su basi poliennali le iniziative più ponderose, dare inizio immediatamente alle nuove ricerche.

Italo Palasciano

Si spende troppo poco in Italia per la scienza



La prima delle due tabelle qui sopra riprodotte indica le percentuali del reddito nazionale lordo che, per ciascuno dei paesi di cui si leggono i nomi, hanno corrisposto — negli anni segnati in basso — agli stanziamenti per la ricerca scientifica. Così nel 1961, solo anno per il quale si fornisce il dato italiano, il nostro paese avrebbe dedicato alla ricerca lo 0,47 per cento del suo reddito, essendo questo allora pari a quasi 22 mila miliardi di lire: la quota per la ricerca sarebbe stata dunque un po' più di cento miliardi. La valutazione pecca probabilmente per eccesso, ma è egualmente indicativa: infatti nello stesso anno 1961 la Francia ha speso l'1,11 per cento di un reddito nazionale di oltre 30 mila miliardi, quindi oltre 430 miliardi: la Gran Bretagna ha speso il 2,33 per cento di un reddito nazionale di 46 mila miliardi, quindi oltre mille miliardi: gli Stati Uniti e l'URSS in proporzione analoga ma naturalmente per redditi maggiori.

La seconda tabella, molto chiara, indica la spesa sostenuta dal singolo cittadino medio dei quattro paesi di cui si leggono i nomi, per la ricerca in generale, per la parte di essa intesa agli armamenti, per la parte di essa intesa ad applicazioni civili: visibilmente l'onere che ha gravato in questi anni e ancora grava sul singolo cittadino medio italiano è irrisorio in confronto agli altri; naturalmente l'italiano medio è più povero dell'americano, inglese e anche francese medio, ma non in tale proporzione. Il reddito individuale dell'italiano medio è circa il 50 per cento di quello del francese medio, ma come si vede dalla tabella l'italiano spende per la ricerca meno del 35 per cento di quello che spende il francese (senza contare la parte intesa a fini militari): il reddito dell'italiano è circa il 40 per cento di quello dell'inglese, ma l'inglese spende sette volte di più dell'italiano nella ricerca scientifica di pace. E così via.

Nè vale qui l'argomento che, nel bilancio dei poveri, l'incidenza delle spese strettamente vitali è maggiore: perchè la ricerca scientifica è essa stessa una esigenza vitale, e costituisce ai nostri giorni un fattore essenziale dello sviluppo economico. Il denaro speso per la ricerca contribuisce cioè più di ogni altro a creare nuova ricchezza per tutti. Queste osservazioni ci sembrano particolarmente opportune in un momento in cui gli Istituti di ricerca del nostro paese vivono una vita precaria per colpa di coloro che giudicano uno «sperpero» l'assegnazione di fondi a favore della scienza. Se si potesse chiamare «sperpero» quel minimo che è stato concesso alla ricerca scientifica in Italia negli ultimi cinque anni, si dovrebbe pensare allora che inglesi, francesi, americani, sovietici, siano prodighi alla follia. Invece sono solo più avanti di noi: dove noi potremo essere tra pochi anni, se i Saragat e i Togni saranno messi in condizione di non nuocere ulteriormente.

Una mostra sulla navigazione padana

Le vie d'acqua da Milano al mare

La questione della navigazione interna padana è stata presentata al pubblico, in forma veramente suggestiva alla mostra «Vie d'acqua da Milano al mare», a Milano, entro gli ampi locali del Palazzo reale. L'allestimento della Mostra merita una menzione particolare, per la sua originalità, la sua modernità, la capacità di colpire il visitatore con una serie di immagini, di dati, di spiegazioni parlate e persino di canzoni e di elementi folcloristici.

La parte iniziale, d'impostazione storica, presenta modelli di imbarcazioni, antiche e via via più recenti, disegni, grafici, pagine di antichi codici, illustrazioni medioevali sul tema della navigazione fluviale e su canali artificiali, essenziale per lo sviluppo delle civiltà nelle diverse epoche. Tale parte culmina sottolineando una triste recente realtà, e cioè il netto arresto imposto dal fascismo al risveglio delle iniziative idroviarie, avutosi dopo la fine del conflitto, la completa stasi durata trent'anni e il suo lentissimo procedere in questo dopoguerra, durante il quale si è fatto così poco su questo terreno da porre in pericolo intere province (si ricordi l'allagamento del Polesine del 1951) e da lasciare ancora in servizio sul Po ben nove ponti di barche (per citare solamente due fatti). Mentre in tutti i paesi industrialmente sviluppati le spese ed i lavori in corso in campo idroviario sono imponenti ed il traffico relativo è in continuo aumento, in Italia il traffico fluviale, dopo essere aumentato, seppur lentamente, fino al 1930, da allora è diminuito.

Progetti in attesa

Il contrasto tra i nostri ponti di barche, tra le opere ancora non ultimate per garantire anche nei periodi di magra un livello minimo superiore ai due metri lungo il corso del Po, il lentissimo avvio dei lavori per la via d'acqua Cremona-Milano, e quanto accade all'estero è addirittura impressionante. In Francia, dov'è in esercizio una rete navigabile di 8000 chilometri, sono in corso lavori per 71 miliardi, in base ad un piano triennale che fa seguito ad un piano precedente, già realizzato. In Germania, ai 4270 chilometri di rete se ne stanno per aggiungere altri 400 quasi ultimati. Assai avanzati sono i lavori per rendere possibile la navigazione, senza trasbordi, tra Mediterraneo e Mar Nero, attraverso il Rodano e il Centro-Europa, collegato anche al Mare del Nord. Mosca, al centro di una rete navigabile moderna ed efficientissima, è così collegata al Mar Bianco, al Mar Baltico, al Mar Nero, al Mar Caspio, al Centro Europa. La vallata americana del Tennessee, con la sua «cascata» di sbarramenti artificiali, costituisce una magnifica e moderna via d'acqua.

In Italia, sono attualmente in corso e lontane dal compimento, le opere destinate a rendere navigabile il Po da Cremona al mare a imbarcazioni da 1350 tonnellate: è pure in corso la costruzione del porto fluviale di Cremona, mentre sono in fase di appalto, in base ad una legge dell'ottobre '62, le opere del canale Milano-Cremona-Po, trascinandosi anche la questione dei 9 ponti di barche, serio impaccio alla navigazione.

Oltre a queste modeste opere, che minacciano, ove il ritmo attuale non acceleri, di trascinarsi per oltre dieci anni prima di esser compiute, occorrerebbe fare molto di più. La rete italiana infatti, pur misurando circa 2100 chilometri, (senza contare le rotte lacustri), è costituita in gran parte, da vie antiquate, superate da secoli, come i Navigli, i quali sono ormai inservibili, tanto che il traffico, passato da 725 000 tonnellate nel 1878 a 5.225.000 nel 1930 è lentamente diminuito, fino a 4 665 000 nel 1960, (nonostante in questo dopoguerra il numero delle chiatte sia salito da 669 a 1886 e quello degli automotori da 169 a 504).

I tecnici specializzati nel ramo, hanno fatto una valutazione di massima delle opere che occorrerebbe compiere a ritmo accelerato per sistemare una buona volta la rete idroviaria padana: circa 185 miliardi, dei quali 45 per rendere navigabile ai natanti da 1350 t anche nei periodi di magra, il Po tra Isola Serafini e Volta Grimana; 40 per il canale Milano-Cremona-Po; 21 per la sistemazione della rete nel Ferrarese. Il restante della cifra dovrebbe essere speso per un canale di 20 chilometri tra Pavia e Melegnano, uno Piacenza-Maleo di 7 (con una spesa di 0,5-0,7 miliardi al chilometro) ed una serie di opere di sistemazione (conche, chiuse, ecc.). Per eliminare i 9 ponti di barche, sono previsti 6,5 miliardi.

Grandi servizi potrebbero rendere, poi, i progettati canali Melegnano-Sesto San Giovanni - Lecco e Milano Nord-Mincio, da inserirsi nel Po a Mantova. Un ulteriore progetto, più audace, prevede un allacciamento idroviario tra Pavia e Genova, attraverso l'Appennino, per una ulteriore spesa di 120 miliardi. Con una rete simile, anche a prescindere dall'allacciamento Pavia-Genova, si avrebbe un rapido aumento del traffico idroviario a valori almeno quattro volte superiori a quelli attuali.

I motivi di questi studi, e della spinta che si fa sentire sempre più intensa per lo sviluppo di queste opere, sono di natura soprattutto economica, in quanto il trasporto su un'efficiente via d'acqua è molto meno costoso del trasporto su strada e su ferrovia, tanto da incidere sostanzialmente sul costo di trasformazione specialmente dei materiali pesanti e di non elevato costo unitario. Ci riferiamo alla sabbia, la ghiaia, il cemento, i concimi chimici, i prodotti petroliferi, i rottami ed i semilavorati metallici, ferrosi e non ferrosi, ed altri materiali ancora. In molti casi, poi, il trasporto per via d'acqua risulta il più economico ed efficiente, anche nel caso di manufatti complessi, come dicono le ormai classiche esperienze della Rénault e della Volkswagen che non solo ricevono materie prime e semilavorati, ma anche spediscono per via d'acqua le automobili prodotte.

Una efficiente rete in Val Padana, riuscirebbe inoltre a decongestionare il traffico ferroviario, già ora sull'orlo della saturazione, e alleggerirebbe fortemente il traffico su strada.

Alcune cifre assai significative permettono di inquadrare la questione nei suoi precisi termini tecnico-economici. La densità idroviaria e cioè l'estensione media in chilometri di canali per ogni 100 chilometri quadrati di territorio, che tocca la punta eccezionale di 52 nel Belgio, è di circa 17 in Germania, di 1,4 in Francia e di 0,7 in Italia. A questo si aggiunge il fatto che le vie italiane d'acqua, pur relativamente estese, ad esempio, rispetto a quelle francesi, comprendono i vecchi navigli e altri canali ormai inutilizzabili, mentre la maggior parte della rete francese e tedesca è navigabile, anche nei periodi di magra, da imbarcazioni da 2.000 tonnellate.

530 milioni di lire al Km.

In linea di massima, il costo del taglio di un canale del tutto nuovo, adatto alla navigazione di battelli da 1.350 tonnellate, è valutabile a 530 milioni di lire al chilometro. Ma un canale navigabile presenta una differente capacità, specialmente per il trasporto di materiali ingombranti in grandi masse, una assai più elevata produttività del lavoro umano, una sicurezza pressoché assoluta; in altre parole, un costo del trasporto molto inferiore. Tale costo, secondo le valutazioni più recenti, si aggira sulle 7-10 lire per tonnellata-chilometro di merce trasportata su strada o ferrovia mentre, pur nelle condizioni attuali delle nostre idrovie, scende a 3-2 lire per tonnellata-chilometro. Dopo la sistemazione di queste, potrebbe scendere ancora, al di sotto di una lira per tonnellata-chilometro, traguardo già raggiunto e superato all'estero.

Per di più, per il trasporto di 1.350 tonnellate mediante un natante, sono necessarie otto persone; per trasportare lo stesso quantitativo di merci su strada, ne occorrono 180. La zona d'ingombro di un'imbarcazione capace di trasportare il tonnellaggio di cui sopra, è di 85-90 metri, mentre i 67 vagoni ferroviari necessari per trasportarlo su ferrovia, occuperebbero oltre cinque chilometri di binario, ed i 90 autotreni con rimorchio, sempre necessari a trasportare quel quantitativo di merci, occuperebbero oltre dieci chilometri di autostrada.

Tali cifre si commentano da sé, e spiegano perchè in tutti i paesi economicamente sviluppati siano stati investiti ingenti capitali nelle vie d'acqua.

Paolo Sassi