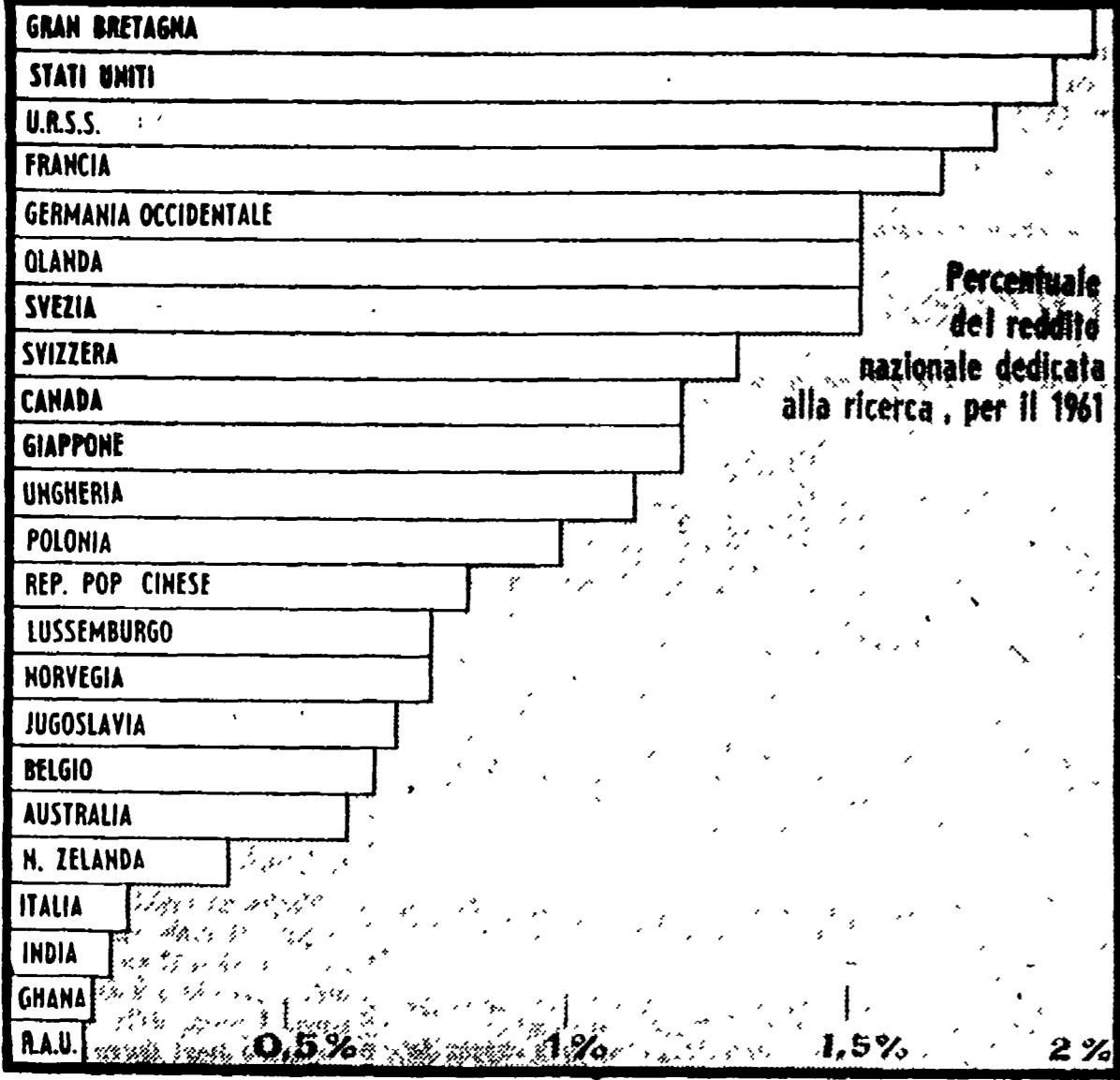


Ricerca e programmazione economica



I Il problema della ricerca scientifica nel nostro paese, attuale da qualche anno, è diventato urgente negli ultimi tempi, in relazione anche alle proposte di programmazione economica.

La situazione è allarmante almeno per tre aspetti: 1) la modestia dell'impegno economico italiano in generale; 2) la assoluta insufficienza della ricerca tecnologica e la quasi totale mancanza di coordinamento fra ricerca e produzione; 3) la debolezza delle strutture che dovrebbero presiedere all'organizzazione e all'indirizzo della ricerca, in particolare della ricerca scientifica applicata.

L'aspetto più noto è il primo: è ormai entrata anche nei discorsi ufficiali l'ammissione che i mezzi auspicabili dovrebbero aggiornarsi intorno al due per cento del reddito nazionale, mentre attualmente la ricerca dispone solo della decima parte. Si danno di questa situazione varie giustificazioni. Ugo Medici, ad esempio, rispondendo in Senato ad una interpellanza del senatore Montagnani Marzoli, ammise il ritardo italiano nelle proporzioni ora indicate, ma lo giustificò riferendosi alle condizioni economiche del nostro paese. L'aspetto più noto è il primo: è ormai entrata anche nei discorsi ufficiali l'ammissione che i mezzi auspicabili dovrebbero aggiornarsi intorno al due per cento del reddito nazionale, mentre attualmente la ricerca dispone solo della decima parte. Si danno di questa situazione varie giustificazioni. Ugo Medici, ad esempio, rispondendo in Senato ad una interpellanza del senatore Montagnani Marzoli, ammise il ritardo italiano nelle proporzioni ora indicate, ma lo giustificò riferendosi alle condizioni economiche del nostro paese. Più recentemente Ton Arnaudi, in una intervista trasmessa alla televisione, ha dichiarato che «siamo press'a poco a dieci anni di distanza dai paesi europei».

Un recente studio del professore Dödiger, dell'Università di Lund, Svezia, (*New Scientist*, vol. 21, p. 160) sullo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica nei vari paesi, porta a conclusioni ancor più amare per noi: non solo siamo lontani dai paesi sviluppati industrialmente, ma anche da paesi a strutture industriali ben più deboli della nostra, come la Cina, o usciti dalla guerra con distruzioni terribili, come Polonia e Jugoslavia. Il diagramma qui sopra mostra quanto sia modesta la percentuale di reddito nazionale dedicata alla ricerca dall'Italia, superiore solo a quella di India, Ghana, Egitto.

Una situazione come quella illustrata non deve preoccuparci perché ne soffre il prestigio italiano, ma perché la ricerca scientifica è un investimento altamente produttivo. Roberto Fieschi

vo. Si pensi che nel 1960 l'Italia ha importato brevetti per 50 miliardi di lire, esportandone soli 10 miliardi: la carenza della nostra ricerca è stata determinante nel provocare il passivo di 10 miliardi. Si pensi ancora che, negli Stati Uniti, il 50% dell'aumento di produttività realizzato tra il 1910 e il 1950 è attribuito ai progressi realizzati mediante la ricerca scientifica.

QUESTO proposito vale la pena e non solo a titolo di curiosità, di ricordare le dichiarazioni dei dotti Furio Giengola ed un colloquio su «L'industria di fronte alla ricerca»: secondo il Presidente della Confindustria, l'industria italiana investe ogni anno cifre rilevanti per la ricerca, in particolare 60 miliardi nel 1961; affermazioni dello stesso tenuto da F. Giengola, perché si giunga alla convinzione dei risultati della ricerca nel campo delle applicazioni: problemi difficili, ma che deve essere affrontato.

Un'inchiesta svoltasi recentemente a cura della Società Italiana di fisica fra i laureati degli ultimi anni, ha rivelato che l'assorbimento di giovani fisici da parte dell'industria è oggi estremamente modesto, inferiore al 20%. Si pensi invece che, dei ventisessimila fisici attivi negli Stati Uniti, più di metà lavorano nell'industria.

L'esperienza ha mostrato che - salvo eccezioni, anche se rilevate - l'industria italiana non è in grado di sostenere un vivace sviluppo della ricerca scientifica, seguendo il modello di molte industrie nei paesi capitalisti, più sviluppatisi (esempi noti sono la Bell, la Philips, la IBM, ma continua di industrie di proporzioni più modeste, all'estero, hanno propri laboratori di punti).

Senza una seria programmazione, anche se nel nostro paese siamo in minoranza, per quanto riguarda sia i centri di ricerca, sia gli Enti che dovrebbero condurre una analisi della situazione e predisporre i mezzi per coordinare e orientare la ricerca sono insufficienti. Ci auguriamo che la recente riforma del Consiglio Nazionale delle Ricerche possa essere efficace; ma si può essere con-

Roberto Fieschi

Nuova produzione sovietica

Orologi a diapason con micro-batteria

Nell'Unione Sovietica si fabbrica quarantacinque tipi di orologi da polso. Ve n're per ogni gusto, le più diverse, sportive, a cominciare dagli orologi cosmetici, il cui quadrante deve essere diviso in ventiquattro parti (nello spazio infatti giorno e notte non esistono), per finire con quelli che potremmo dire da sera -

Gli orologi sovietici godono di tempo di un ricco mercato mondiale e rivaleggiano con successo con quelli svizzeri.

La prima pratica tolleranza è stata di ottenere di essere esatti a meno di due minuti di errore al giorno, nell'epoca delle vecchie orologi analogici: ciò non va senza perfezione. I migliori orologi delle ultime serie, come i «Yampel» e i «Kesmes», vanno fitto fino al vantaggio: il bilanciere ha un asse che, per quanto sottile, fa sempre un certo at-

trito. Invece il diapason non ha bisogno. Una sbarretta a U si è dimostrata un ottimo sistema oscillante per gli orologi.

Qua, è il principio dell'oscillazione di questi orologi? Tutti sanno che il diapason, toccato con una mano, emette un suono molto breve. Però, se lo oscilliamo, sentiremo un suono continuamente collaudato di un elettromagnete e di una batteria, uno dei bracci del diapason fungerà da motore dei meccanismi dell'orologio.

Gli orologi col diapason esistono già, e non soltanto all'Istituto di ricerca Questran, a Varsavia, fabbricati dai laboratori di Minsk, che ha avviato la produzione e proverà una partita sperimentale di duemila pezzi. Gli specialisti affermano che ad essi appartiene l'avvenire.

Igor Vladimirov
(Agenzia Novosti)

precisione già raggiunto nella sostituzione della sorgente di energia negli orologi da polso. Alla molla e sarà sostituita una batteria da 1,3 1,5 volt, un po' più piccola di una moneta da un centesimo. L'errore si è ridotto a 15-20 secondi. E' un buon risultato? Nell'epoca del elettronico non lo è.

In fine si è composta una vera rivoluzione, sostituendo il pezzo più tradizionale, il bilanciere.

Acquistate l'orologio, — mi dice un collaboratore dell'Istituto Appoggio Orologio all'Accademia delle scienze spaziali: ciò non va temere. Però ancora i migliori orologi delle ultime serie, come i «Yampel» e i «Kesmes», vanno fitto fino al vantaggio: il bilanciere ha un asse che, per quanto sottile, fa sempre un certo at-

Alberto Masani

scienza e tecnica

La luce solare e la Terra

Perchè «fa» caldo

**Assorbimento e irradiazione - Importanza della umidità dell'aria
Le differenze di temperatura che sono sensibili per gli esseri viventi sono assai tenute in termini fisici**

Il meccanismo per il quale d'estate fa caldo e d'inverno fa freddo è un po' complicato. Consideriamo un fascio di luce che investe una sfera e poniamo la nostra attenzione su due sezioni di tale fascio assai vicine e aventi area uguale. Entrambe sono attraversate dalla stessa quantità di energia luminosa.

Seguiamo adesso entrambe mentre vengono trasportate con l'intero fascio verso la nostra sfera. È chiaro che la sezione 1, la quale colpisce perpendicolarmente la sferetta, deposita la sua energia su un'area circoscritta da un perimetro uguale al proprio. L'energia della sezione 2 invece, si distribuirà su un'area assai maggiore. Ne risulta che la prima zona della sfera si riscalda molto, la seconda meno.

Il fascio di luce cui siamo riferiti evidentemente non è altro che la luce solare e la sfera la nostra Terra col suo equatore (regione 1) e i suoi poli (regione 2): l'equatore si riscalda più dei poli perché riceve parità di superficie maggiore energia.

Affrontiamo adesso un secondo punto: l'aria che avvolge la superficie terrestre è abbastanza trasparente alla luce solare per cui non è praticamente riscaldata da quest'ultima. Essa lascia passare senza assorbirla la maggior parte dell'energia che la luce solare trasporta, la quale può in tal modo raggiungere il suolo e scaldarlo.

Accade un fenomeno importante: se il suolo non rientrassesse nell'energia assorbita, continuerebbe a scaldarsi col tempo sempre più e in breve raggiungerebbe una temperatura tale da impedire non solo ogni forma di vita ma anche ogni possibilità di mantenere lo stato liquido e solido dei corpi.

L'aria assorbe calore

Questo disastro è evitato invece dal fatto che il suolo riacquista l'energia ricevuta; anzi si scalda fino al punto in cui riesce a irradiare tanta energia al secondo quanto ne riceve. Il bilancio è perfetto.

Si dà però il fatto che tale energia non viene riacquista nella stessa forma in cui è giunta (luce bianca, visibile) bensì in una forma diversa: luce infrarossa, invisibile. La Terra assorbe nel campo visibile ma irradia nell'infrarosso.

A questo punto entrano in gioco l'aria e specialmente il vapore acqueo in essa presente: l'una e l'altra sono opache alle radiazioni infrarosse, le quali vengono quindi assorbite e riscaldano il mezzo attraversato. Naturalmente il riscaldamento dell'aria sarà maggiore all'equatore, minore ai poli. Ciò è vero non solo perché il suolo all'equatore riceve più energia che ai poli ma anche perché il vapore acqueo all'equatore è più concentrato nell'aria che ai poli.

E' lo stesso fenomeno per il quale d'estate in montagna si sta meglio che in pianura: se la montagna e la pianura sono vicine, l'energia solare che arriva è la stessa a parità di superficie; il suolo si riscalda ugualmente e ugualmente irradia ma in pianura c'è molto vapore acqueo che assorbe gran parte dell'energia irradiata (quindi si riscalda a sua volta); in montagna c'è poco vapore d'acqua che assorbe minore energia (quindi si scalda meno).

Un'inchiesta svoltasi recentemente a cura della Società Italiana di fisica fra i laureati degli ultimi anni, ha rivelato che l'assorbimento di giovani fisici da parte dell'industria è oggi estremamente modesto, inferiore al 20%. Si pensi invece che, dei ventisessimila fisici attivi negli Stati Uniti, più di metà lavorano nell'industria.

L'esperienza ha mostrato che - salvo eccezioni, anche se rilevate - l'industria italiana non è in grado di sostenere un vivace sviluppo della ricerca scientifica, seguendo il modello di molte industrie nei paesi capitalisti, più sviluppatisi (esempi noti sono la Bell, la Philips, la IBM, ma continua di industrie di proporzioni più modeste, all'estero, hanno propri laboratori di punti).

Senza una seria programmazione, anche se nel nostro paese siamo in minoranza, per quanto riguarda sia i centri di ricerca, sia gli Enti che dovrebbero condurre una analisi della situazione e predisporre i mezzi per coordinare e orientare la ricerca sono insufficienti. Ci auguriamo che la recente riforma del Consiglio Nazionale delle Ricerche possa essere efficace; ma si può essere con-

Meteorologia e geofisica

Se questo è lo schema generale che condiziona i fenomeni meteorologici terrestri, ben diverso ed estremamente più complicato è quello che condiziona i fenomeni meteorologici locali, di un dato punto della Terra. Se si volesse entrare nei dettagli bisognerebbe prendere in esame una infinità di fattori quali la vicinanza o meno di estese regioni di acque (mari o oceani) che alla luce del sole si riscaldano meno delle terre; di estese regioni montuose (le quali possono deviare localmente il percorso dei venti o provocare stagnazioni di notevoli masse d'aria); di estese regioni vegetali (che assorbono la energia solare per trasformarla in forme biologiche).

Si bisogna poi pensare che, a causa del diverso riscaldamento dell'aria equatoriale e di quella polare, la prima tende ad andare in alto e a spostarsi in quota verso i poli, mentre la seconda, all'opposto, tende a portarsi verso l'equatore strisciando al suolo. Si stabilisce così un sistema di correnti che si manifestano come venti.

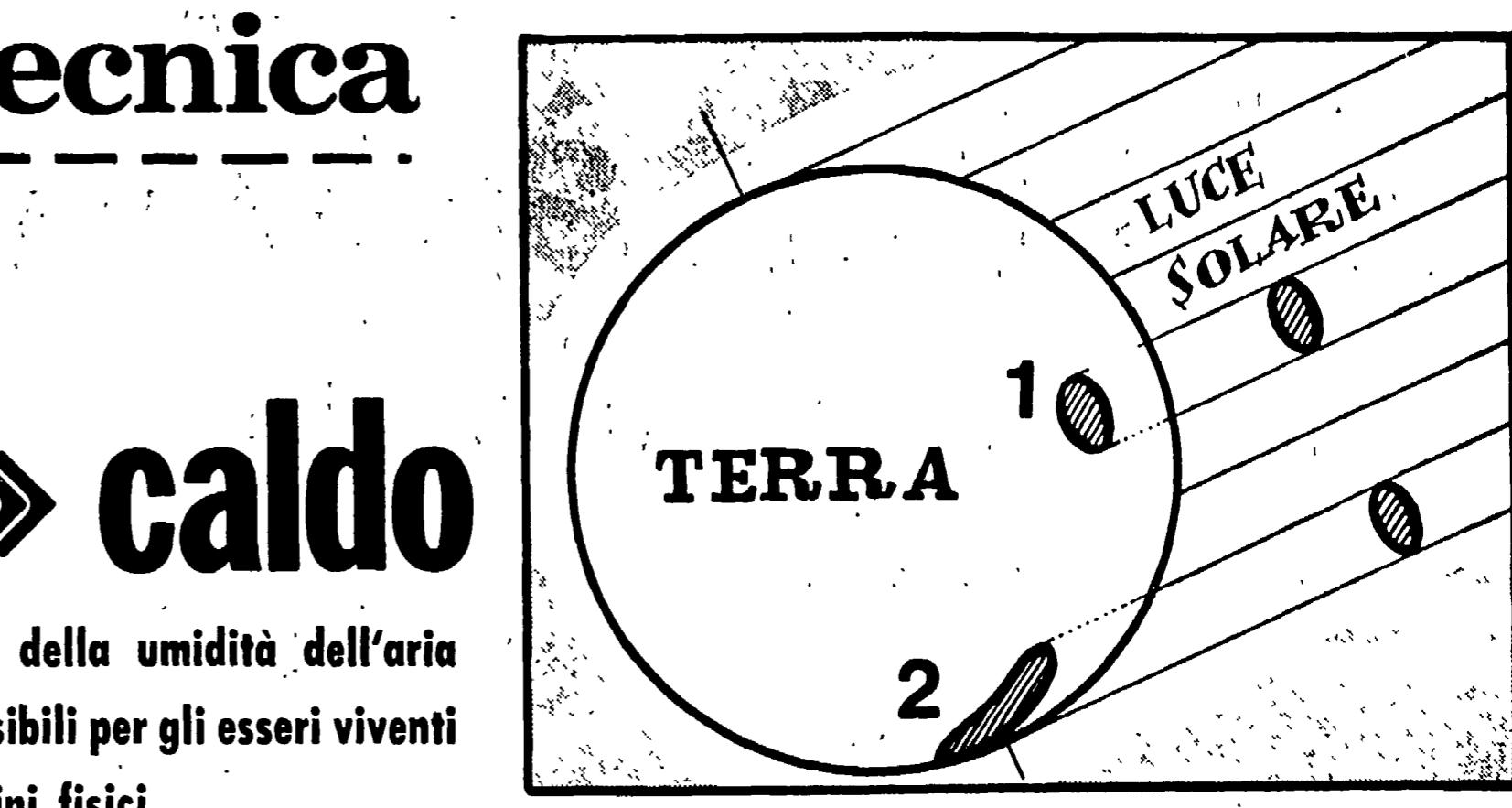
Inoltre, a causa della rotazione della Terra sul proprio asse, le varie regioni vengono illuminate con diversi angoli durante le 24 ore. Ciò che importa comunque è il riscaldamento medio del suolo il quale varia di giorno in giorno anche in funzione dello stato di nuvolosità che dipende, a sua volta, da fattori complessi.

I fenomeni meteorologici sono assai sensibili alla distribuzione delle temperature nell'aria, e anche maggiore è la sensibilità, quindi minore la tollerabilità degli esseri viventi.

I limiti in cui la temperatura può variare sono estremamente ristretti nel senso che una minima variazione è avvertita come grande da noi e determina, del resto, notevoli effetti nelle correnti circolazione dell'aria. Consideriamo ad esempio due temperature: di 20 gradi e di 40 gradi. Per la nostra sensibilità la differenza è enorme: da una deliziosa primavera a una torrida estate. Ma i numeri 20 gradi e 40 gradi sono convenzionali perché si riferiscono a uno «zero» convenzionale. Lo zero gradi naturale è, in questa scala, -273 gradi, così che invece di dire «una temperatura di 20 gradi» dovremmo dire «una temperatura di 283 gradi», -273 più 20.

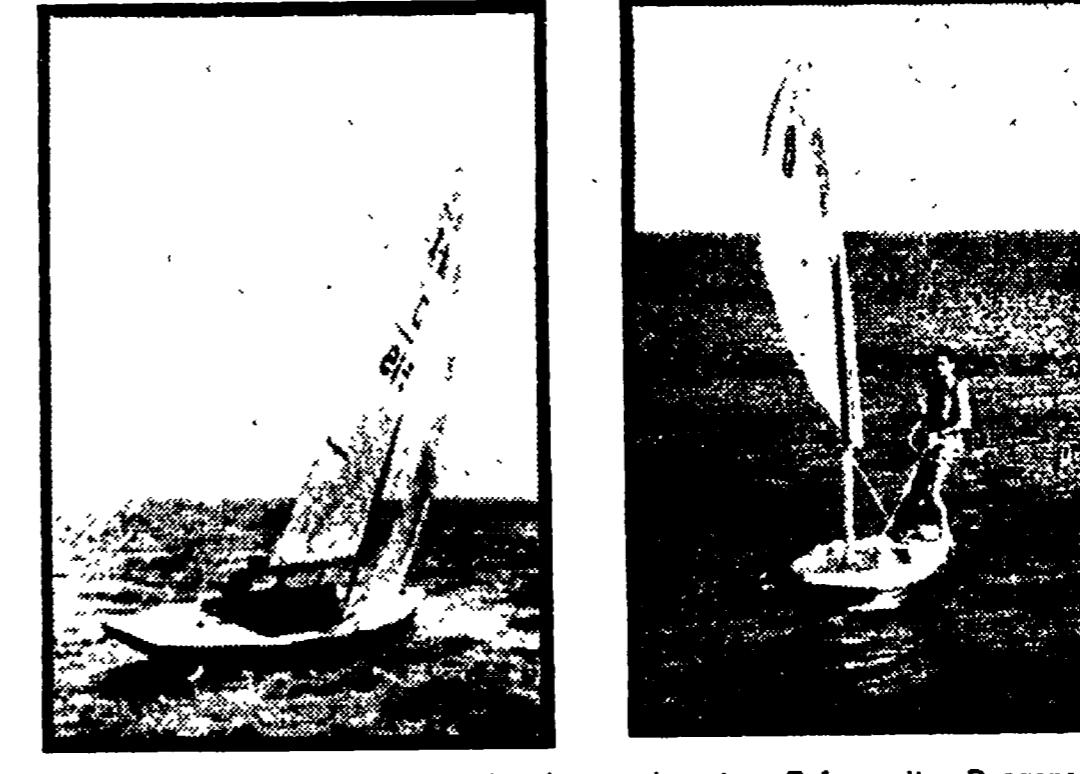
Passando da 20 a 40 gradi dunque, la temperatura non raddoppia, come potrebbe apparire a prima vista, ma aumenta soltanto di meno di un decimo. Si vede dunque come alla sensibilità dei fenomeni meteorologici e di quelli biologici rispetto alle variazioni termiche fa riscontro - dal punto di vista astronomico e geofisico - una notevole costanza della temperatura che presenta in realtà lievi scarti anche fra gli inverni più freddi e le estati più torride. Proprio questa costanza consente la vita biologica sul nostro pianeta.

Al bilanciere è stato sostituito il suo dinamometro. Al bilanciere ha un asse che, per quanto sottile, fa sempre un certo at-



Un mercato ancora casuale

Farsi la barca a vela non è cosa da poco



Tre tipi di imbarcazioni la «tavola a vela», lo «Zef» e il «Dragone».

Flying Dutchman (il cui prezzo supera le 800.000 lire), una barca ideale per due persone, ha una buona stabilità ma senza molta espansione, facile maneggiare in mare e scivolare. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e avvincente. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. E' un rischio che il natatore si rovescia la barca, ma non è mai pericoloso. Bisogna correre, a nostro avviso, perché è su di una barca che presenta qualche difficoltà che lo sport della vela si fa interessante e