

# L'OROLOGIO A QUARZO

e norme, accettando le une e respingendo le altre, abituandoci ad inserire nei programmi elettorali dei partiti proposte di riforma costituzionale a getto continuo. Ed è superfluo sottolineare la pericolosità di iniziative come la richiesta di « referendum » mediante petizioni plebiscitarie appoggiate da centinaia di migliaia o milioni di firme: che potrebbero diventare una facile prassi per i partiti e le organizzazioni di massa, nel fine di menomare l'autorità e la libertà d'azione del Parlamento con indebite pressioni, e di fornire un comodo pretesto a chi volesse speculare sopra pretese divergenze fra la volontà del « paese legale » e quella del « paese reale ».

Anche per l'ordinamento regionale, altra mi sembra la via da seguire, e precisamente quella additata ripetutamente dall'on. De Gasperi. Occorre elaborare con calma e ponderazione tanto le norme per la elezione dei consigli regionali, quanto quelle relative alla costituzione e al funzionamento degli organi regionali. Con queste leggi sarà possibile portare la riforma regionale sul piano del decentramento amministrativo, e comunque imporre all'autonomia delle Regioni (anche attraverso interpretazioni restrittive e modificative di talune imprecise e pericolose norme costituzionali) tutti i limiti necessari, sia per quanto concerne la loro potestà normativa, sia per il coordinamento delle loro funzioni amministrative nell'ambito dell'organismo unitario dello Stato. (Nulla vieta, per esempio, di stabilire che i consigli regionali vengano eletti dalle deputazioni provinciali della regione, o comunque attraverso elezioni di secondo grado: ciò che varrebbe a togliere a questi organi ogni carattere e autorità di parlamentari « politici »). A giuristi tecnici, in sede di interpretazione, sarà certo possibile introdurre tutte le modificazioni atte ad evitare conflitti e usurpazioni di poteri incompatibili con la concezione della « repubblica una e indivisibile », sancita dalla Costituzione medesima: ed è precisamente per questa via, non per quella della formale abrogazione di una ventina di articoli, che la Costituzione può e deve essere emendata, come dimostrano i più sicuri ed autorevoli esempi.

A chi obiettasse che tutte queste sono ottimistiche fantasie in contrasto con la realtà, potrei facilmente rispondere che è necessario saper distinguere fra l'apparenza di certi atteggiamenti e la realtà vera, quale risulta dalla concreta situazione politica odierna. E' chiaro che l'on. De Gasperi, come capo del governo e *leader* del partito democristiano, non potrebbe dire più di quanto ha dichiarato più volte (e ancora recentemente confermato davanti al maggiore consesso del suo partito), senza incorrere nell'accusa di violazione o sabotaggio della Costituzione, e via discorrendo.

Credo che non sia davvero il caso di drammatizzare, e di agitarsi intempestivamente con iniziative fuor di luogo, e destinate a sicuro insuccesso. Di fatto, secondo le più attendibili indicazioni, la Commissione parlamentare incaricata di esaminare ed elaborare i disegni di legge relativi alla elezione e alla organizzazione delle Regioni sta predisponendo un programma di coscienzioso e vasto lavoro, che potrà durare molti mesi, forse qualche anno: quindi, secondo ogni prevedibilità, il termine per le elezioni regionali dovrà ancora essere necessariamente differito. E' insomma, lecito confidare che l'ordinamento regionale, se e quando potrà essere concretamente attuato, sarà spogliato della « pericolosità » che talune improvvide e imprudenti formule della Carta costituzionale presentano, e servirà invece a realizzare quelle forme di sano e limitato decentramento di cui il Paese ha senza dubbio bisogno.

GUIDO ASTUTI

Università di Torino, febbraio 1949

Uno dei primi problemi che si è posto l'uomo è stato quello della precisa misura del tempo. Possiamo suddividere la storia della cronometria in tre grandi epoche, che potremo chiamare del flusso continuo, del controllo aperiodico e del controllo per risonanza.

La prima epoca, quella degli orologi a flusso continuo parte dagli albori della civiltà e giunge fino al 1360. E' l'epoca della clessidra, che consente una precisione dell'ordine del cinque per cento. Questo porta un errore di circa 5000 secondi al giorno.

Il secondo periodo ha inizio dal 1360, quando Henry de Vick, orologiaio di Carlo V re di Francia, inventa il meccanismo dello scappamento, e lo applica per la prima volta ad un orologio del Palazzo di Giustizia di Parigi.

L'importanza di questa invenzione sta nel fatto che per la prima volta si sfrutta un movimento vibratorio per la determinazione del tempo. La precisione di questi orologi era sempre scarsa: l'errore è dell'ordine di 1000 secondi al giorno.

L'epoca moderna, dell'orologio a risonanza, può ritenersi abbia inizio con il primo orologio a pendolo, studiato da Cristiano Huygens nel 1657, e descritto nel suo *Horologium* nel 1658. Da questo momento la determinazione del tempo subisce un rapido evolversi, raggiungendo precisioni sempre più elevate.

Già con il pendolo di Huygens si ha un errore di 100 secondi al giorno: con i moderni pendoli di precisione a gravità si ha una precisione di 0,005 secondi al giorno. La correzione delle variazioni di lunghezza provocate da variazioni di temperatura sono state studiate da Graham nel 1721 con il pendolo a mercurio. Nel 1895 Guillaume, di Parigi, studia una lega, che chiamerà Invar, con basso coefficiente di allungamento termico, con la quale si costruiscono pendoli che risentono assai poco delle variazioni di temperatura. Altri perfezionamenti si sono avuti nel diminuire gli effetti dell'attrito ai coltelli, di modo che si è pervenuti alla costruzione di apparecchi notevolmente precisi, adottati negli osservatori astronomici e per misure di gravità.

Il primo orologio elettrico si deve al Bain, nel 1840, il quale ha studiato la possibilità di intrattenere elettricamente il movimento del pendolo.

Si deve al Lissajous l'idea di mantenere in vibrazione un diapason ricorrendo ad un elettromagnete e ad un interruttore. Si inizia quindi il periodo che potremo chiamare della risonanza elettromeccanica, durante il quale si è pensato di creare un orologio campione esatto avente come elemento risonante un diapason intrattenuto elettromagneticamente.

Agli albori del secolo compare la valvola termoionica, e con essa si possono costruire sistemi elettromeccanici a diapason di notevole stabilità: Strauss in Austria, Meissner in Germania, Langmuir in America costruiscono i primi oscillatori a triodi. Si deve ad Eccels, nel 1919, l'attuazione del primo oscillatore elettromeccanico a triodi, nel quale un diapason veniva intrattenuto in vibrazione per reazione fra ingresso ed uscita di un amplificatore, con la particolarità di non avere elettrodi o contatti direttamente posti sui rebbi del diapason.

Di qui ha inizio tutta una serie di perfezionamenti: il diapason lavora nel vuoto, è costruito in leghe speciali a basso coefficiente di temperatura, si studia l'influenza della distanza e della forma dei magneti di eccitazione, si adottano i circuiti elettronici più stabili: si viene così ad ottenere una stabilità di frequenza di una parte su  $10^7$ , ossia un errore di 0,01 secondi al giorno.

La sostituzione del quarzo come elemento risonante al diapason segna l'ultima tappa del progresso nella cronometria di alta precisione.

Il primo studio dell'uso dei cristalli di quarzo