

Oggi, 20 novembre, l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica ha tenuto a Roma una conferenza stampa per spiegare

Il futuro prossimo dei pesi e delle misure

Il lungo cammino verso misure universali si è concluso venerdì 16 novembre 2018 a Versailles con l'approvazione della ridefinizione di chilogrammo, ampere, kelvin e mole da parte della Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure.

Che cosa significa questo fatto per tutti noi?

Per essere pronta all'**appuntamento con la scienza del futuro**, la metrologia o scienza delle misure ha giocato d'anticipo, votando a favore del **nuovo Sistema Internazionale delle unità di misura (SI)**. Presto avremo quindi misurazioni così precise e affidabili da essere in grado di stare al passo con sviluppi scientifici e tecnologici che oggi non riusciamo neppure a immaginare.

Nulla cambia nella vita di tutti i giorni, le unità di misura non vengono sostituite, vanno in pensione le attuali definizioni delle sette unità di base (chilogrammo, metro, secondo, ampere, kelvin, mole e candela). Le **nuove definizioni**, che entreranno in vigore il **20 maggio 2019**, in occasione della Giornata Mondiale della Metrologia, rappresentano un cambio di paradigma: si abbandona il riferimento a oggetti fisici e proprietà della materia per dare alle nostre misure un **fondamento non solo più solido, ma addirittura immutabile nel tempo e nello spazio**.

LA CONFERENZA GENERALE DEI PESI E DELLE MISURE

Venerdì 16 novembre 2018, al Palazzo dei Congressi di Versailles, in Francia, la **Ventiseiesima Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM)**, iniziata nella stessa sede il 13 novembre, si è conclusa con l'**approvazione della revisione del Sistema Internazionale (SI)**, il sistema di misurazione fondato su sette unità di base (**chilogrammo, metro, secondo, ampere, kelvin, mole e candela**) e usato da oltre cento stati del mondo, che rappresentano oltre il 98 % dell'economia mondiale. Momento festoso e quasi commovente è stato quello in cui i rappresentanti dei sessantadue paesi votanti si sono alzati, ad uno ad uno, per esprimere la propria decisione. Terminato "l'appello", è stata proclamata **all'unanimità** l'adozione del nuovo Sistema. In un'atmosfera euforica, "*We did it!*", cioè "Ce l'abbiamo fatta", è stato il mantra durato per alcune ore.

La delegazione italiana, che ha partecipato all'evento, era guidata da **Mario Fiorentino**, Direttore Generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore, la vigilanza e la normativa tecnica del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Vicecapo della delegazione, nominata dal Ministero degli

CONTATTI STAMPA INRIM: Silvia Cavallero, press@inrim.it, 349 6926393

Esteri, era **Giuseppe Capuano**, della Divisione Strumenti di misura e metalli preziosi della Direzione generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore, la vigilanza e la normativa tecnica del MISE.

A comporre il gruppo sono stati chiamati anche **Diederik Wiersma**, Presidente dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), l'ente metrologico che assicura al nostro Paese precisione e affidabilità in ogni misurazione, **Vito Fericola**, consigliere di Amministrazione dell'INRIM e Vicepresidente di ACCREDIA e **Pierino De Felice**, Direttore dell'ENEA INMRI, l'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti.

La Conferenza Generale è l'organo politico-decisionale **dell'Ufficio Internazionale dei Pesi e delle Misure**, con sede a Parigi. Questa organizzazione sovranazionale è una sorta di quartier generale degli Istituti Metrologici Nazionali, con il compito di coordinarne l'attività e assicurare così l'uniformità del sistema di misurazione a livello globale.

A Versailles in questi giorni era anche presente il Direttore Scientifico dell'INRIM, **Maria Luisa Rastello**, in qualità di membro del Comitato Internazionale dei Pesi e delle Misure (CIPM), organo consultivo di natura scientifica, che affianca la CGPM nella gestione dell'Ufficio Internazionale dei Pesi e delle Misure.

LA CONFERENZA STAMPA INRIM A ROMA E I SUOI RELATORI

A pochi giorni dal termine della Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM), tenutasi a Versailles dal 13 al 16 novembre 2018, l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), si è assunto il compito di illustrare ai propri connazionali quello che è stato deciso a Versailles, organizzando a **Roma, martedì 20 novembre, alle ore 11:30**, una conferenza stampa presso l'**Hotel Nazionale**, in piazza Montecitorio.

Sono intervenuti:

Lorenzo Fioramonti, Viceministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca,

Giuseppe Capuano della Divisione Strumenti di misura e metalli preziosi della Direzione generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore, la vigilanza e la normativa tecnica del MISE

Diederik Wiersma, Presidente dell'INRIM,

Maria Luisa Rastello, Direttore Scientifico dell'INRIM e membro del Comitato Internazionale dei Pesi e delle Misure (CIPM),

Giuseppe Rossi, Presidente di **ACCREDIA**. ACCREDIA è l'ente nazionale di accreditamento designato dal governo italiano ad attestare la competenza, l'indipendenza e l'imparzialità degli organismi di certificazione, ispezione e verifica, e dei laboratori di prova e taratura. È un'associazione che opera senza scopo di lucro, sotto la vigilanza del MISE.

CONTATTI STAMPA INRIM: Silvia Cavallero, press@inrim.it, 349 6926393

La conferenza stampa è stata introdotta e moderata dallo scrittore, giornalista e divulgatore scientifico **Piero Bianucci**, editorialista del quotidiano "La Stampa", dove per 25 anni ha diretto il settimanale "Tuttoscienze", e autore di oltre trenta libri dedicati all'astronomia, alla questione energetica, alle scienze della Terra, alle telecomunicazioni e alle tecnologie di uso quotidiano.

VERSO MISURE UNIVERSALI

Tra le ultime scienze a formarsi, la metrologia moderna muove i primi passi ai tempi della **Rivoluzione francese**, quando viene istituito il sistema metrico decimale. Esigenze diverse convergono a promuovere la sua nascita: aspirazione all'uguaglianza e alla democrazia, risoluzione di problemi commerciali e di natura geografica, dovuti al proliferare di sistemi di misura differenti, richiesta di un linguaggio comune con cui scambiare informazioni e verificare e confrontare dati e risultati scientifici. Ma occorre attendere ancora quasi un secolo, fino al **1875**, per giungere alla firma di un trattato internazionale, la **Convenzione del Metro**. Questo accordo, firmato a Parigi dai rappresentanti di 17 paesi, tra i quali è presente l'Italia, pone le basi dell'attuale Sistema Internazionale delle unità di misura, che assumerà questa denominazione solo nel 1960.

Da fine ottocento ai giorni nostri molte cose sono cambiate: oggi aderiscono alla Convenzione del Metro **60 paesi membri e 42 stati ed economie associati**. Le unità di misura di base, che un tempo erano solo tre - **chilogrammo, metro e secondo** - sono divenute sette: dapprima sono stati aggiunti **ampere, kelvin e candela** e, infine, nel 1971, è stata introdotta la **mole**.

In origine le unità erano definite in riferimento a **oggetti fisici o proprietà della materia o fenomeni naturali**. Il metro campione, ad esempio, era una barra di platino-iridio e l'unità di misura per il tempo era legata alla rotazione della Terra. Col passare degli anni alcune definizioni sono cambiate. Nel secolo scorso gli scienziati hanno imparato a misurare con sempre maggiore accuratezza il valore delle **costanti della fisica** e si sono accorti di come possano offrire un riferimento molto più stabile per la definizione delle unità di misura.

Nel **1967** il valore del **secondo**, l'unità di misura di base del tempo, viene quindi legato all'oscillazione dell'atomo di cesio. Nel **1979** la **candela**, unità dell'intensità luminosa, viene agganciata al valore dell'efficacia luminosa. Nel **1983** è la volta del **metro**, ridefinito sulla base della velocità della luce nel vuoto, un'altra costante.

Restano da trovare le costanti adatte per chilogrammo, ampere, kelvin e mole.

LA SITUAZIONE DEL CHILOGRAMMO

La situazione più "scandalosa" è quella che riguarda l'unità di misura della massa, ancora legata a un

CONTATTI STAMPA INRIM: Silvia Cavallero, press@inrim.it, 349 6926393

oggetto fisico, un cilindro di platino-iridio, detto dagli addetti ai lavori **“Grand Kilo”**. È questo il prototipo internazionale (International Prototype of the Kilogram - IPK), la madre di tutti i chilogrammi, conservato al Bureau di Parigi, in cassaforte, sotto tre campane di vetro.

Nonostante ogni cautela e precauzione nel proteggerlo e trattarlo, il *Grand Kilo* risulta essere **“dimagrito” di 50 microgrammi** nel corso della sua esistenza, che risale alla fine dell’Ottocento. Il confronto con le sue copie, conservate negli Istituti metrologici nazionali dei vari paesi del mondo, denuncia infatti questa perdita di massa, comprensibile in un oggetto fisico, ma inaccettabile se l’oggetto in questione è un campione di riferimento. Gli scienziati hanno lavorato per decenni per trovare un sostituto affidabile, usando lo stesso approccio studiato per metro, candela e secondo.

“L’INRiM ha contribuito con il **progetto Avogadro**”, spiega **Diederik Wiersma, Presidente dell’INRiM**, “altri istituti, come l’americano National Institute of Standards and Technology (NIST) o il Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) della Germania, si sono concentrati sull’esperimento della **Bilancia del watt o Bilancia di Kibble**, dal nome dello studioso che l’ha sviluppata, in cui la potenza elettrica viene confrontata con la potenza meccanica generata da una massa. La bilancia di Kibble e il progetto Avogadro hanno permesso di stabilire un valore accurato della costante di Planck, la costante fondamentale della fisica quantistica, facendone il riferimento per la ridefinizione del **chilogrammo**”.

Anche il valore della costante di Avogadro è stato fissato grazie ai risultati raggiunti dalla Bilancia di Kibble e dal progetto Avogadro, portando alla ridefinizione della **mole**, unità di misura della quantità di sostanza.

L’**ampere**, unità di base della corrente elettrica, sarà legato a un’altra costante, la carica elementare, mentre il **kelvin**, unità della temperatura termodinamica, sarà fondato sulla costante di Boltzmann, anch’essa oggetto di ampi studi da parte dell’INRiM.

SIGNIFICATO STORICO E CONSEGUENZE DELLA RIDEFINIZIONE

“Per la prima volta nella storia **quattro unità di misura di base** vengono **ridefinite nello stesso momento**. Inoltre **tutte le unità del Sistema Internazionale (SI) saranno legate alle costanti**. Per l’entrata in vigore del nuovo SI è stata scelta una data simbolica: il 20 maggio 2019, Giornata Mondiale della Metrologia, celebrazione dell’anniversario della firma della Convenzione del Metro”, commenta **Maria Luisa Rastello**, Direttore Scientifico dell’INRiM, nonché membro del Comitato Internazionale dei Pesi e delle Misure (CIPM). “Con l’utilizzo delle costanti della fisica ci assicuriamo che la definizione delle unità di misura dia ovunque lo stesso risultato, sulla Terra come su Marte. Ci basiamo infatti sulle leggi fisiche, che, come tutti sanno, sono le stesse in ogni parte dell’universo. **Le leggi naturali forniscono quindi le regole per misurare**”.

Le costanti sono disponibili ovunque al contrario degli oggetti fisici. Uno degli inconvenienti del prototipo del chilogrammo è infatti la sua presenza in un unico luogo. Le verifiche con il campione

CONTATTI STAMPA INRiM: Silvia Cavallero, press@inrim.it, 349 6926393

dell'unità di massa possono così avvenire solo attraverso confronti diretti, che rappresentano una fonte di imprecisione. La costante di Planck è invece disponibile ovunque e in qualsiasi momento.

“Quanto è stato deciso nei giorni scorso a Versailles non deve turbare il cittadino: le **unità di misura non cambiano** e continuano ad avere lo stesso valore e la stessa utilità. **Cambiano le loro definizioni**, cioè i loro riferimenti” assicura **Vito Fericola**, Consigliere di Amministrazione dell'INRiM e Vicepresidente di ACCREDIA”. Non è la prima volta: l'uomo ha cominciato a misurare usando come riferimento se stesso, con le misure antropomorfe, o gli oggetti d'uso comune (vasi e altri recipienti, pertiche...), poi la Terra e le sue dimensioni. Oggi gli orizzonti si sono spalancati: abbiamo imparato a misurare con le leggi dell'universo”.

Giuseppe Rossi, Presidente di ACCREDIA, ha dichiarato: “Con le nuove definizioni del Sistema internazionale, si riducono le incertezze di misura e **cresce l'affidabilità** dei risultati ottenuti con gli strumenti tarati dai laboratori accreditati, che utilizzano campioni più stabili.

Nasce così un percorso virtuoso tra la metrologia e l'accreditamento, grazie al quale i laboratori di taratura possono dimostrare la loro competenza a svolgere tale attività, per garantire la qualità dei prodotti e servizi immessi sul mercato.

La metrologia è un mondo in continua evoluzione e l'accreditamento segue il suo sviluppo, ampliando la gamma dei propri servizi, che si basano sulla corretta riferibilità metrologica. Prova ne è l'avvio del **nuovo schema di accreditamento dei produttori di materiali di riferimento** che rappresenta un modo nuovo per produrre dati di laboratorio sempre più precisi, a vantaggio della ricerca e dell'impresa.”

Il rinnovamento del Sistema Internazionale apre scenari ancora inediti, ma che si annunciano promettenti perché da sempre **le grandi scoperte avvengono anche grazie a misure più precise**. Come la ridefinizione del secondo ha permesso di sviluppare la navigazione satellitare, ci si aspetta che ulteriori e sorprendenti sviluppi possano scaturire dal cilindro della metrologia in ogni settore: dalla scienza alla tecnologia, dall'ambiente alla salute, dallo sfruttamento delle risorse energetiche al commercio.