

TUTTO_MISURE

LA RIVISTA DELLE MISURE E DEL CONTROLLO QUALITÀ - PERIODICO FONDATA DA SERGIO SARTORI
ORGANO UFFICIALE DELL'ASSOCIAZIONE "GMEE" E DI "METROLOGIA & QUALITÀ"

ANNO XIX
N. 02
2017

EDITORIALE

Sapere? Saper fare? Saper evolvere!

IL TEMA

Segnali e dati di misura

GLI ALTRI TEMI

Le misure degli aridi

Materiali di riferimento

ALTRI ARGOMENTI

La pagina di ACCREDIA

La 17025: Personale - parte III

Metrologia e contratti

Smart Metrology

TUTTO_MISURE - ANNO 19, N. 02 - 2017
ISSN 2038-6974 - Poste Italiane s.p.a. - Sped. in Abb. Post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004, n° 46) art. 1, comma 1, NO/Torino - nr 2 - Anno 19 - Giugno 2017
In caso di mancato recapito, inviare al CMP di Torino R. Romoli per restituzione al mittente, previo pagamento tariffa resi



WWW.TUTTOMISURE.IT

LA METROLOGIA NELLE ZONE TERREMOTATE

Paolo Vigo, Agostino Viola

L'aridità delle misure degli aridi

Storia di patrimoni culturali da recuperare

THE DRYNESS OF THE "ARIDI" MEASUREMENTS

The recent seismic events in Central Italy have brought back to the minds of the Cassino cultural world the rememberings of the visits to the "Loggia degli Aridi" of Norcia, beside the church of San Benedetto. In the article, the Aridi measurements and their standards are presented, in the light of the future restoration of the Loggia.

RIASSUNTO

I recenti eventi sismici in Centro Italia hanno riportato alla luce ricordi di visite alla "Loggia degli Aridi" di Norcia. Nell'articolo le misure degli Aridi e i suoi campioni vengono ricordati e descritti, in vista di un loro restauro.

INTRODUZIONE

Le immagini delle distruzioni e dei crolli nel Centro Italia, conseguenza delle recenti scosse telluriche, hanno fortemente colpito la nostra sensibilità di cassinati orgogliosi delle reminiscenze benedettine e di studiosi delle misure. Al cospetto di quel cumulo di macerie che attualmente è la "**Loggia delle Misure**" per gli aridi, sul fianco della Basilica di San Benedetto in Norcia, sono riaffiorati ricordi di una visita di quelle vestigia: *i Campioni di volume per gli aridi* (granaglie e legumi) ci avevano commosso facendo risuonare corde sia metrologiche sia benedettine.

hanno saputo mantenere nel loro patrimonio edilizio una forte connotazione storica diventando testimonianza o, meglio, museo a cielo aperto. Un'attrazione unica e irripetibile per il turismo culturale. In tutte queste città, storicamente sedi di mercati, la garanzia della "fede pubblica" nelle transazioni basate sull'uso di strumenti di misura avveniva, infatti, tramite "campioni" delle unità di misura in uso resi disponibili per un rudimentale ma efficace "confronto".

La riferibilità metrologica, e cioè quella proprietà di una misurazione di essere riconducibile, a meno dell'incertezza, al valore del campione tramite una catena ininterrotta di "con-

spicienti le piazze mercatali: le unità di lunghezza (ad esempio Acireale, Asti, Atri, Ferrara, Rimini), i vasi per gli aridi (Norcia), le impronte dei coppi per i tetti (Ascoli Piceno), ecc.

Questo al fine di poter fornire al compratore (indifeso/ignorante) la possibilità di verificare che la merce, *acquistata a misura*, fosse stata quantificata, cioè misurata, correttamente dal venditore nel rispetto delle unità in uso.

Riferibilità che oggi è la ragione prima dei Laboratori o centri di taratura LAT del Dipartimento di Taratura ACCREDIA, in attuazione delle vigenti disposizioni legislative (Leggi 273/91, 99/09, 84/16) che recepiscono le Direttive Europee sulle misure, nel pieno rispetto dei vigenti accordi internazionali di mutuo riconoscimento che sono alla base del mercato mondiale governato dalla World Trade Organization - WTO.

Testimonianze e pagine della storia della metrologia e dei mercati poco note e apprezzate, che sono intrise di contenuti sociali e storici di estremo interesse per la memoria dei comuni usi e delle conoscenze stratificatesi nelle diverse epoche e società. Esse,

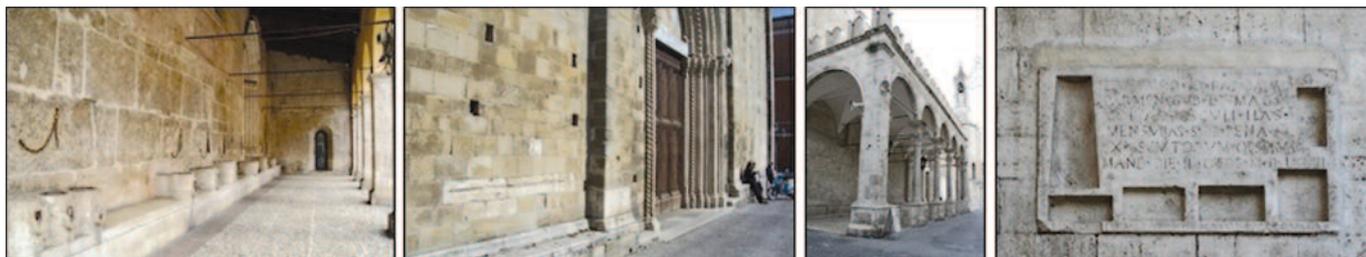


Figura 1 - Alcuni esempi di campioni metrici

Da sinistra: La Loggia delle Misure per gli aridi - Basilica di San Benedetto - Norcia (PG); Campione di lunghezza inchiodato sulla facciata del duomo di Atri (TE); La Loggia dei Mercanti - Duomo di Ascoli Piceno (AP); Forme dei coppi - Duomo di Ascoli Piceno (AP)

La Loggia, infatti, era uno dei tanti monumenti di radice metrica che costellano le città o gli antichi borghi specie nel Centro Italia. Cittadine che

risale la Loggia era pragmaticamente realizzata inchiodando nei muri delle chiese o dei palazzi pubblici

Palmer scarl - Centro LAT 085
(Lunghezza, massa e volume)
viola@parcopalmer.it



Figura 2 – Altri esempi

Da sinistra: Campioni di lunghezza e volume – Comune di Asti (AT); Lapide del Duomo di Acireale (CT) che definisce e confronta il metro di Parigi con le unità dimensionali tipiche della Sicilia e di Napoli – Castello Estense di Ferrara: Campione di lunghezza; Palazzo dell’Arengo di Rimini: Campioni di lunghezza e forme per materiali da costruzione

inoltre, confermano l’assoluta bontà di quella **rivoluzione metrica illuminista**, che in campo metrico, dopo un cammino di millenni costellato di riferimenti nei “Libri” (NdA: “Non commettere ingiustizia nei tribunali, né con le misure di lunghezza, né con i pesi, né con le misure di capacità. Avrete bilance giuste, pesi giusti” LEVITICO Cap. 19, 3536; “Non avrai nel tuo sacco due pesi uno grande ed uno piccolo. Una bilancia falsa è in abominio al Signore, ma del peso esatto egli si compiace” DEUTERONOMIO (25, 13); “Guai ai frodatori sul peso, i quali, quando richiedono dagli altri la misura, la pretendono piena” CORANO, Sura 83), d’innumerabili realizzazioni ed editti (la Pila di Carlo Magno o le pietre milari – Fig. 3 – delle strade imperiali romane), o di definizioni antropomorfe delle unità collegate ad esempio alle dimensioni degli arti dei regnanti, **mise ordine con l’adozione del Sistema Metrico Decimale – SMD** tra le diverse unità e i differenti campioni di misura. Unità di misura che, merce per merce, territorio per territorio, nazione per nazione si erano nel corso dei secoli consolidate negli usi dei diversi luoghi o società, spesso seguendo criteri diversi e/o metodologie differenti, talvolta in apparente contrasto. Sistemi e unità di misura che rappresentavano nei fatti anche una forma di protezionismo e/o di recondito abuso delle classi colte nei confronti degli ignari. Rivoluzione metrica che, a differenza dei regnanti, dei generali, dei politici e delle loro effimere glorie, nel corso

del XIX secolo, in nome della Ragione, dell’Universalità dei principi della scienza, e dell’uniformità e semplicità che caratterizza la scala decimale nei multipli e sottomultipli, sbaragliò quella congerie di unità e campioni di unità di misura di radice antropomorfa che aveva permeato ogni mercato o delimitato i campi di conoscenze e usi nelle diverse arti o professioni. Campioni e unità di misura con un indubbio valore storico e sociale, proprio come i vasi della **Loggia delle Misure** di Norcia, che ben testimoniano, da un lato, la spinta alle conoscenze sviluppate in tema di metrologia e merceologia per le esigenze del Mercato e della sua regolazione, dall’altro, un’organizzazione della società parcellizzata in tante piccole comunità e in tanti micropoteri tipica delle epoche non moderne. Un caposaldo del Mercato unico, dell’Europa dei cittadini e non dei sudditi, risiede pro-

prio in quell’universalità e riproducibilità dei campioni e delle misure poi sancita, per la prima volta a “livello europeo”, nel 1875 dall’ancora vigente **Convenzione del Metro**. Trattato internazionale che, dapprima tramite il Sistema Metrico Decimale - SMD e oggi tramite il Sistema Internazionale delle unità – SI, risponde con efficacia all’esigenza di un modello societario unico e universalmente applicabile e replicabile basato sugli irrinunciabili principi di uguaglianza e garanzia che reggono e regolano da millenni i mercati. Un’universalità e riproducibilità di misure e campioni che, partendo dalle sue dotte radici (il campione semanticamente è la migliore realizzazione con le tecnologie disponibili), ha poi saputo e voluto unificare con un linguaggio unico e con regole semplici e facilmente comprensibili da tutti la descrizione e la quantificazione dell’universo fisico, fine ultimo della scienza



Figura 3 – Pietra miliare lungo la via Traiana (a sinistra) Pila di Carlo Magno (XV sec.) (a destra) Museo delle Arti e Mestieri di Parigi

OPTIMU, IL SOFTWARE UNIVERSALE PER LA METROLOGIA

TANTO SEMPLICE QUANTO
EFFICACE



optimu
the metrology software by deltamu

RISPONDE A TUTTE LE ASPETTATIVE DELLA
METROLOGIA NELLA VOSTRA AZIENDA

DAL CALIBRO ALL'ANALIZZATORE MULTIGAS,
CONSENTE OGNI TARATURA

SI INTEGRA CON TUTTI GLI ECOSISTEMI DIGITALI

PIU' DI UN SOFTWARE : UNA SOLUZIONE E UN
SUPPORTO IN OGNI MOMENTO

DELTAMU ITALIA
Via Boccaccio, 29
20123 Milano
+3934 9595 7967

deltamu
where smart metrology is born

www.deltamu.com - ufficio-commerciale@deltamu.com

delle misure. Tuttavia, gli attuali trend storici e politici sembrano invece oggi voler contraddire tutte dette conquiste, dando fiato quasi a un "negazionismo metrico" che auspica il ritorno ai localismi e alle unità di misura di tempi ormai remoti.

Nello specifico settore delle misure per gli **aridi**, tipicamente collegato alla quantificazione dei prodotti agricoli quali le granaglie e i legumi – definiti **aridi** in quanto la loro conservazione e commercializzazione richiede un basso contenuto in umidità – la "Loggia delle Misure", sul fianco di San Benedetto a Norcia, rappresenta una magnifica e monumentale materializzazione in nove contenitori di pietra delle diverse "quantità in volume" necessarie per fornire la *referibilità* al fiorentino mercato locale dei legumi, prodotti tipici della zona (le lenticchie di Castelluccio di Norcia – prodotto DOP – ne sono oggi un esempio più che noto).

Mercato che avveniva scambiando la merce confezionata e trasportata in sacchi il cui contenuto poteva essere verificato in un semplice e rapido contraddittorio tra le parti riempiendo "a raso" detti volumi o vasi campione, che oltretutto erano forniti di spatole metalliche per poter, una volta riempiti, essere colmati fino all'orlo (il diffondersi delle bilance o addirittura delle selezionatrici ponderali a contenuto predeterminato di oggi era allora inimmaginabile). Solo per le noci, le nocciole e similari la quantificazione in volume avveniva invece "a colmo", con lo spontaneo determinarsi nei vasi riempiti di merce di una piramide/cono centrale caratterizzata – merce per merce – da un'altezza di equilibrio diversa in ragione della grandezza (granulometria) della frutta secca oggetto di misura, merce di per sé poco adatta alla realizzazione di una superficie uniformemente pari agli orli, richiesta invece dalla regola "a raso".

La metrologia della grandezza volume, utilizzata sia per gli **aridi** sia più spesso **per i liquidi** è, se così si può dire, inflazionata di problematiche simili a quelle sopradescritte delle quantificazioni "a raso" e "a colmo". Ad esempio, nella vendita *alla mescita* dei liquidi quali il vino o altre bevande alcoliche, la *referibilità metrologica per la fede pubblica* ancor oggi è realizzata dall'apparentemente semplice confronto del livello del liquido con una riga di riferimento (direttiva MID 2014/32/UE) quest'ultima resa evidente sui volumi campione (bicchieri o bottiglie di differenti forme e di norma trasparenti) utilizzati per le transazioni commerciali. Valori dei volumi "garantiti" nella mescita per i quali quella "incontrollabile fenomenologia" che porta molti liquidi a generare schiuma sulle superfici libere esposte all'aria (birra, latte, detersivi, ecc.) diventa incertezza da tenere in conto per le regolazioni prestazionali metriche imposte dalla garanzia del mercato (alla riga di riferimento andrebbe talvolta aggiunta una doppia piccola tacca che renda percepibile suddetta incertezza nella determinazione del volume tramite il livello).



Figura 4 – Campioni di volume

Bicchieri con tacca di riferimento MID – Tabella di conversione volumi, www.convertworld.com

Chissà quante volte i rappresentanti della nobiltà o del clero, che nelle diverse epoche storiche e/o organizzazioni statali precedenti la modernità ebbero il privilegio della conservazione e diffusione dei campioni di misura, vessarono i più ignoranti o deboli utilizzando indebite (fraudolente) applicazioni per gli aridi della regola “a colmo” (tanto che gli editti metrici tipici del XIX secolo nell’individuazione delle unità volumetriche degli aridi spesso arrivarono a fare esplicito obbligo di adottare sempre la regola “a raso”) o, nel commercio dei liquidi, utilizzando contenitori (non trasparenti) deformati ad arte nei loro fondi (Fig. 5).
Nello specifico settore dei prodotti quantificati e commerciati **in volume** (sia aridi sia liquidi) numerose e diver-

sificate sono le unità di misura con radice antropomorfa e territoriale ancora oggi adottate. Unità che non solo resistono negli usi nonostante i divieti espliciti previsti dall’adozione del SI, che impone i m³, ma che spesso condizionano l’intera catena distributiva e commerciale. Tali unità e campioni di volume risentono, infatti, nella loro adozione/definizione, sia delle “dosi tipiche” diverse merce per merce, sia della “trasportabilità” dei contenitori. Caratteristiche queste che, per forza di cose, nelle diverse epoche storiche e nei differenti luoghi di commercializzazione e per le differenti merci, dovevano sempre rispettare la regola “a misura d’uomo”, il che ad esempio si palesa nelle tipicità dimensionali dei volumi alla mescita per il vino (calice) o per la birra (boccale).



Figura 5 – Campioni di volume per carburanti

Serbatoio campione per verifiche su distributori di carburanti

Fondo di un serbatoio campione per verifiche su distributori di carburanti opportunamente “regolato”

Per queste ragioni non è facile orientarsi né trovare una regola di unitarietà nelle unità tipiche per i volumi diverse dal m³, in una congerie di valori e rapporti per le differenti unità e anche per i loro multipli e sottomultipli (spesso non scalati in via decimale ma con criteri: per i sottomultipli del ½ ⅓ ¼ tipici delle dosi, e per i multipli ispirati invece alla trasportabilità dei grandi contenitori). Utili in tal senso sono di norma le tabelle di conversione che riportano valori numerici – spesso caratterizzati da tantissime cifre decimali – per consentire i confronti e le conversioni tra le unità o, come detto, tra i loro multipli e sottomultipli.

Anche in questo caso l’analisi storica conforta la tesi che la complessità e la diversificazione delle unità in uso, se da un lato trova giustificazione nell’intento più che corretto di fornire per ciascuna tipologia di merce un’informazione sia sulla quantità sia sulla qualità della merce stessa, dall’altro rappresenta una forma implicita di protezionismo che poi diventa abuso (questa volta dei mercanti, per logica profondi conoscitori dei localismi e delle qualità merceologiche e metrologiche dei mercati) nei confronti degli ignari, ai quali volutamente non vengono fornite informazioni sui criteri e sulle unità adottate. Per quanto attiene il tentativo di riuscire a fornire nella misura la doppia informazione su quantità e qualità della merce e sulla connessa difficoltà attuativa ne può rappresentare esempio la resistenza mai doma in tema di proprietà terriere agricole esercitata dai proprietari e dai notai stessi nei confronti delle are e degli ettari imposti (dapprima dallo SMD e poi dal SI) nelle compravendite delle proprietà terriere. Proprietà o, meglio, appezzamenti che ancora oggi si misurano e vendono a moggi o tomoli o con altre tipiche unità locali, ritenute più familiari e giuste nella percezione collettiva e storica da ciascuna comunità.

Dette antiche unità agrimensorie, infatti, basano la loro definizione su “arabilità” o altre proprietà caratteristiche dei terreni legate alle rese tipiche dei campi (nel moggio la discen-

denza tra l'unità di volume moggio e l'estensione del terreno che coltivato a grano riesce a produrne un volume proprio pari al moggio è esemplare e ne giustifica anche la grande variabilità territoriale) e forniscono, quindi, al compratore/venditore informazioni oltre che sull'estensione anche sulla qualità dell'appezzamento in termini di coltivazioni e raccolti.

A conferma di questo si pensi che negli usi del Regno delle due Sicilie il moggio napoletano era diverso da quello della confinante pianura nolana. Pianura questa che, grazie alle innumerevoli eruzioni vesuviane con emissioni di ceneri e lapilli susseguite nei secoli riusciva a garantire, a parità di estensione dell'appezzamento, raccolti più numerosi nell'anno. Divertente infine è una dotta discussione sull'interpretazione della Regola di San Benedetto in merito all'unità di

volume da usare per la dose giornaliera di vino concessa.

A parità di nomenclatura dell'unità riportata nei Libri l'autore, amante del buon vino, propende per quella di radice "greca" un po' più grande del litro e mezzo nonostante quella di radice "latina", leggermente più piccola, molto probabilmente fosse nelle normali conoscenze e usi di San Benedetto. Dose di vino della Regola che, sia per la misura di radice greca sia per quella latina (ricordiamo che il vecchio fiasco impagliato era all'incirca 1,54 litri), oggi ci appare anche eccessiva, ma che va contestualizzata nella dieta di allora estremamente povera di proteine.

Tabelle delle diverse unità di volume (per aridi e per liquidi) e valori numerici di conversione che spaventano i non addetti e che hanno, secondo gli scriventi, anche la colpa di aver am-

mantato la metrologia e i suoi attuatori di quella "aridità" che indubbiamente numeri e nomenclature non familiari, e all'apparenza prive di qualsiasi logica, spontaneamente ingenerano nei non addetti, ai quali numeri, nomi e tabelle appaiono più il risultato di scienze occulte che non il semplice confronto tra campioni di misura di natura diversa. Tutto questo unito alla verifica poliziesca delle frodi metriche che ha nell'immaginario collettivo purtroppo generato spontanea repulsione per la metrologia e offuscato agli occhi dei più quell'affascinante ricerca della perfezione che è invece insita nella realizzazione, manutenzione e diffusione del campione, radice prima delle scienze metrologiche.

Sempre in tema di unità in volume di fluidi (liquidi e gas) e dei loro usi e conversioni metriche, la confusione di-



I.C.&M. srl
INDUSTRIA
CALIBRI
& MECCANICA
di PRECISIONE

www.icmcalibri.it
info@icmcalibri.it

COSTRUZIONE CALIBRI
FILETTATI, LISCI E
ATTREZZATURE SPECIALI

Laboratorio
Metrologico
Accreditato

Via Lampugnano 157 - 20151 MILANO
Tel. 02/40.91.00.00/40.91.00.43 - Fax 02/40.91.00.43






venta massima e ancora oggi impera quando, con lo sviluppo di mercati quali quelli petroliferi e del gas naturale, le quantità in gioco, misurate in volume, non solo si collocano tipicamente su valori e scale poco familiari ai non addetti (barili), ma essendo tali valori in volume strettamente correlati allo stato termodinamico del combustibile (liquido o gas) spesso richiedono una loro definizione, cosiddetta *normalizzata*, cioè riferita a valori standard. Valori di quantità di sostanza espressi in volumi *normalizzati* o *standard*: quelli che il liquido o il gas oggetto di quantificazione assumerebbe nelle condizioni prefissate (standard) di pressione (ipotizzata pari a quella atmosferica a livello del mare i.e. 1013,25 hPa) e temperatura (ipotizzata pari a 0 °C i.e. 273,16 K *nella dizione normalizzata* e invece pari a 15 °C *nella dizione standard*). Ne consegue ad esempio che i campioni di volume impiegati per le verifiche periodiche sui complessi di misura di carburanti liquidi (che a oggi in Italia vengono ancora commercializzati in volumi senza prevedere una correzione in funzione della temperatura dell'erogato come invece correttamente accade in moltissimi paesi stranieri) vengono solo in rari casi tarati mediante tecnica volumetrica (più semplice ed economica) in quanto le tolleranze richieste dai regolamenti nazionali – DM n. 32 del 18/01/2011 – possono essere realizzate solo tramite la taratura gravimetrica e cioè misurando la massa (grandezza invariante) di liquido contenuta nel serbatoio campione [*precedentemente "preparato" i.e. con le pareti interne bagnate per riprodurre le effettive condizioni di utilizzo*], ricavandone poi il valore in volume mediante la misura della densità/temperatura del fluido.

Per i combustibili gassosi, che di norma vengono vettoriali e commercializzati in specifiche reti distributive tecnologiche (gasdotti) che ormai innervano la maggior parte dei territori fortemente antropizzati, i valori delle quantità transatte, standard o normal- m^3 , si ricavano:

– o dalla sommatoria dei volumi ele-

mentari che “riempiono/svuotano” con continuità le camere (volumi noti) generate dal movimento stesso del fluido in un “contatore di volumi” costituito essenzialmente da un rotore che gira in una cassa [nel caso di quantità non molto grandi, cioè di utenti domestici o di industria leggera];

– o tramite il valore della “portata in volume” (volume per unità di tempo) m^3/h misurata, e poi integrata per i tempi di erogazione [nel caso di utenti industriali o grandi complessi residenziali].

Metri cubi m^3 che – contabilizzati o misurati – devono essere “corretti” o meglio “standardizzati” in funzione delle pressioni e temperature di erogazione. Il mercato dei combustibili (liquidi o gassosi) è ovviamente finalizzato alla loro utilizzazione quali “generatori di energia” ed è quindi corretto che le transazioni commerciali avvengano non più in volumi o in volumi standardizzati, ma utilizzando o, meglio, misurando proprio la loro energia. E allora gli standard o normal- m^3 ricavati dalle sopra descritte misurazioni/contabilizzazioni vanno moltiplicati per i diversificati e poco noti contenuti energetici tipici (poteri calorifici) di ciascun combustibile, dando in tal modo valore proprio alla loro capacità di generare energia (per unità di massa) che è la quantità oggetto di transazione commerciale.

Altro che scienze dell'occulto per il consumatore “ignorante”, altro che regole “a colmo” e “a raso”: la misura della portata in volume di un fluido \dot{V} moltiplicata per il tempo di erogazione e “corretta” o “standardizzata” in temperatura e pressione diventa la base della transazione commerciale cioè delle bollette energetiche, sempre che il gas erogato abbia un valo-



Figura 6 – Tarature dei serbatoi campione
Fase di preparazione (lavaggio) alla taratura LAT del serbatoio campione
Determinazione del volume del serbatoio mediante metodo gravimetrico

re noto e costante del potere calorifico che viene per così dire “misurato e garantito” dal distributore il quale ha l’obbligo di esplicitarlo nella fatturazione energetica.

Valore del potere calorifico del gas naturale distribuito nelle reti che, con il consolidarsi di un mercato mondiale del gas aperto nel quale le differenti provenienze geografiche e le diversificate tecnologie produttive (gas naturale fossile – NG, gas naturale liquefatto LNG, shale gas, biometano, ecc.) convivono, anzi vengono messe in una continua competizione, diventa elemento transattivo critico nei protocolli e codici di gestione delle reti distributive e nelle connesse fatturazioni.

Si aggiunga a tutto questo che detto mercato aperto del gas prevede anche una completa miscelabilità nelle reti distributive territoriali dei gas di dette provenienze/tecnologie “bio”, con immissioni locali talvolta anche imposte o meglio favorite dalle politiche energetiche e ambientali dei singoli territori/stati. Questo in nome della loro origine “naturale” che rende esenti dette quote di gas dall’essere contabilizzate nei bilanci della CO_2 prodotta.

Si auspica che con l’avvento e diffusione delle tecnologie SMART negli strumenti di misura delle reti tecnologiche distributive le complesse (specie per il gas naturale) operazioni di misura sinteticamente descritte vengano

no rese almeno comprensibili dal singolo utente "ignorante" al quale, invece che tentare di fornire dati orari dettagliati e ridondanti dei propri consumi energetici termici in ossequio alle odierne tendenze o mode mutate dalle specificità delle reti distributive elettriche, il contatore intelligente (SMART) fornisca al singolo utente (del gas o dell'energia termica da impianto centralizzato o da teleriscaldamento) dati macroscopici e/o di tendenza dei propri consumi che lo aiutino effettivamente a perseguire quelle singole logiche e/o comportamenti virtuosi che poi possono tradursi negli auspicati risparmi nazionali delle fonti energetiche e nel contenimento delle emissioni da combustione.

Obiettivi globali che se non accompagnati da una riferibilità spinta ma resa anche comprensibile resteranno

delle pure declaratorie o, ancor peggio, verranno percepiti come insopportabili obblighi burocratici volutamente espressi in linguaggi di gergo o

per i soli addetti ai lavori con una completa sconfessione dell'anelito illuminista che ha tanto contribuito agli sviluppi della metrologia.



Paolo Vigo è Professore Ordinario di Misure e regolazioni termofluidodinamiche nel Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale. È stato Rettore dell'Università di Cassino dal 2001 al 2009. È stato Presidente del Consiglio Scientifico dell'Istituto di Metrologia "G. Colonnetti" del CNR di Torino (oggi INRIM) e Consigliere di Amministrazione dell'Istituto Nazionale di Ricerca in Metrologia – INRIM di Torino 2006-2012. È Presidente del Palmer, Parco Scientifico e Tecnologico del Lazio Meridionale dal 2008. È stato Vice Presidente di ACCREDIA dal 2010 al 2015 e oggi è Presidente del Comitato di Coordinamento delle Amministrazioni Socie. I principali temi di ricerca sono relativi a: Misure Meccaniche e Termiche, Trasmissione del Calore, Fluidodinamica, Comfort e Inquinamento Ambientale, Energia e Fonti Rinnovabili. In questo ambito ha sviluppato attività di ricerca nel settore della misura dell'energia (flussi di energia termica e di gas naturale), misure di temperatura, misure di volume e portata nei settori civile e industriale. Ulteriore tematica di ricerca è rappresentata dallo studio del benessere termigrometrico negli ambienti indoor e dell'inquinamento da polveri aerodisperse indoor e outdoor.

Lo Standard di Riferimento per il Movimento Lineare ad Alta Precisione... Ancora Più Performante

I nuovi ed ulteriormente migliorati assi lineari Aerotech della serie PRO



- Prestazioni ulteriormente migliorate fino al 98%
- Nuove taglie per la versione con motore lineare - PRO115LM e PRO190LM
- Versione con motore lineare ora disponibile anche con encoder assoluto
- Versione con vite a ricircolo di sfere ora disponibile anche con encoder lineare
- Montaggio diretto ad optical tables con misure sia metriche che imperiali

Gli assi lineari da sempre ai vertici nella categoria degli assi di precisione sia con motore lineare che con vite a ricircolo di sfere sono ora disponibili in nuove taglie, con nuove opzioni e prestazioni ulteriormente migliorate. Per ricevere supporto sulla tua applicazione visita il nostro sito o contatta un ns. Application Engineer



Ph: +39 02 94759294 • Email: sales@aerotech.co.uk • www.aerotech.co.uk
WORLD HEADQUARTERS: USA
THE AMERICAS • EUROPE & MIDDLE EAST • ASIA-PACIFIC



Dedicated to the
Science of Motion

AH0416B-RAD-IT