

PAOLO VIGO, AGOSTINO VIOLA

*La metrologia dei volumi: dagli aridi
agli standard metri cubi, passando per moggi, pinte e galloni*

Abstract

This paper is a brief overview, also historical, of the volume measurement methodologies, their evolution and the current scenario in the measurement of gas and liquid volumes and the technical implications.

Introduzione

Quando ciascuno di noi, da semplice consumatore, cerca di risparmiare del denaro in un Mercato che esalta la concorrenza sui prezzi quale unico efficace calmiera, lo sconforto è grande nello scoprire che le poche decine di centesimi di Euro al litro risparmiate facendo il pieno alle cosiddette pompe bianche, non solo possono essere in parte vanificate dall'allungamento del percorso abituale e dai relativi tempi impiegati, ma possono essere negativamente influenzate da fattori quali la composizione chimica del carburante e la temperatura del rifornimento, ottime per il risparmio nelle ore fredde, che in altri Paesi anche europei vengono debitamente tenuti in conto direttamente nell'erogazione, rendendo trasparente l'effettivo costo.

Sensazioni di sconforto del tutto simili le proviamo anche quando, convinti dai media che il diffondersi delle tecnologie SMART per la fatturazione dei consumi energetici sia rivoluzione di assoluta efficacia per le garanzie dei singoli, nel leggere le nuove bollette generate dai contatori domestici SMART, cioè intelligenti, ci rendiamo conto che, se è pur vero che i dati disponibili per descrivere i nostri usi e consumi sono copiosi e dettagliati nei più svariati intervalli temporali, la fatturazione avviene utilizzando unità di misura a dir poco ostiche per i non addetti ai lavori. Unità che, giustamente coniugate con informazioni sulla qualità energetica del combustibile distribuito nella rete, garantita tramite costanti numeriche, rendono nei fatti incomprensibile il valore in energia fatturato, valore sul quale siamo responsabilmente invitati a intervenire per conseguire l'efficienza energetica, che è uno dei motivi per cui questi contatori sono stati introdotti[1,2].

Queste all'apparenza banali considerazioni metriche hanno lo scopo di focalizzare l'attenzione sulla complessità e sulla conseguente non semplice intellegibilità che l'uso di tecniche di misura dei volumi genera nelle innumerevoli loro applicazioni. Intellegibilità che, nel caso di specie dei consumi di gas naturale distribuito dalle reti tecnologiche territoriali, si traduce in vere e proprie zone d'ombra sulle quantità transatte dai singoli. Tutto ciò è in aperta contraddizione con gli sforzi che

i metrologi hanno saputo effettuare con successo, specie negli ultimi decenni a seguito della Direttiva MID (Parlamento Europeo, 2014)[3], introducendo semplici e uniformi criteri prestazionali metrici, vale a dire le fasce di incertezza ammesse, per i dieci più diffusi strumenti di uso quotidiano, proprio al fine di garantire in maniera uniforme il libero scambio e contemporaneamente tutelare la fede pubblica nei mercati della UE. Regole prestazionali metriche, quelle adottate nella MID per la caratterizzazione degli strumenti di misura, che possono e debbono essere estese, oltre al mercato, anche a tutte quelle applicazioni di interesse pubblico quali sanità, sicurezza, ordine, protezione dell'ambiente, imposizione di tasse e di diritti (Parlamento Italiano, 2016)[4].

Tornando all'uso di quantificazioni a base volume, esse in molti casi restano re-taggio storico e sociale tanto stratificatosi negli usi da non riuscire poi a essere sostituite, nonostante la tecnologia abbia immesso sul mercato strumenti, o meglio complessi di misura, in grado di compensare e correggere i dati volumetrici, di per sé affetti da incertezze strettamente correlate alla natura non invariante della grandezza volume per la quale, ad esempio, la temperatura e la pressione sono parametri di influenza da tenere sempre sotto debita attenzione.

Metrologia dei volumi

La metrologia dei volumi di solidi (in forma granulare), di liquidi o di gas, per la sua apparente semplicità applicativa di confronto diretto, attraverso il riempimento di volumi noti, tra misurando e campione-strumento, si è sviluppata nel corso dei secoli di pari passo con le capacità ingegneristiche e tecnologiche che le lavorazioni delle pietre dure, della argilla-ceramica, del vetro e in ultimo dei metalli, insieme alle conoscenze della geometria solida, mettevano a disposizione dei mercati con la realizzazione in opportune forme di volumi noti e inalterabili, sia con l'uso che rispetto alle azioni degli agenti climatici. Questi Volumi Campione consentono quel confronto diretto per la misura, con incertezze e errori tipici più che accettabili per gli usi, senza dover in alternativa utilizzare strumenti più complessi e critici quali, nel caso dei prodotti agricoli, le bilance.

La storia di ieri

Nelle misure di volume per *aridi*, tipicamente collegate alla quantificazione dei prodotti agricoli quali granaglie e legumi, definiti aridi in quanto la loro conservazione e commercializzazione richiede un basso contenuto in umidità, la forte radice storica trova testimonianza già nei *Libri: Non commettere ingiustizia nei tribunali, né con le misure di lunghezza, né con i pesi, né con le misure di capacità* (Levitico cap.19,3536), *Guai a frodatori sul peso, i quali quando richiedono dagli altri la misura, la pretendono piena* (Corano, Sura 83), e nella presenza in ogni editto su Campioni e Unità di misura di uno specifico paragrafo loro dedicato.

La Loggia delle Misure, sul fianco della Basilica di San Benedetto in Norcia, ne simboleggia, purtroppo oggi ne simboleggiava, come mostrato nelle figure da 1 a 4,

una magnifica e monumentale materializzazione con nove contenitori di pietra dura, i Vasi Campione, rappresentativi proprio delle diverse *quantità in volume* necessarie per fornire la riferibilità metrologica al fiorente mercato locale dei legumi, prodotti tipici della zona (si pensi alle lenticchie di Castelluccio di Norcia, prodotto DOP, che ne sono oggi un esempio più che noto). Questo mercato veniva regolato con scambi di merce, confezionata e trasportata in sacchi, il cui contenuto veniva verificato e quantificato in un semplice e rapido contraddittorio tra le parti, riempiendo *a raso* detti volumi o vasi, che oltre tutto erano forniti di spatole metalliche per poter, una volta riempiti, essere colmati fino all'orlo, *a raso*; il diffondersi delle bilance o addirittura delle selezionatrici ponderali a contenuto predeterminato dei giorni odierni era allora inimmaginabile. Solo per le noci, le nocciole e prodotti simili la quantificazione in volume avveniva invece *a colmo*, con lo spontaneo determinarsi nei vasi riempiti di merce di una piramide o di un cono centrale, caratterizzato, merce per merce, da una altezza di equilibrio diversa in ragione della dimensione tipica, la granulometria, della frutta secca oggetto di misura, di per sé poco adatta alla realizzazione di una superficie uniformemente pari agli orli dei Vasi Campione, richiesta proprio dalla regola dello *a raso*. Regole queste ultime storicamente fonti di frequenti fraudolente applicazioni, specie da parte della Nobiltà nei confronti del contadino ignorante. La colmatatura era detta buona misura del padrone corrispondente all'interesse, esorbitante anzi traboccante, che mascherava il sopruso e l'usura del feudatario, tanto da far sì che nella maggioranza degli editti metrici tipici del XIX secolo veniva prescritto esplicito obbligo nel commercio degli aridi di misurare sempre a raso. Una tecnologia, questa basata sui volumi noti, talmente semplice e intuitiva da sopravvivere ancora oggi, spesso con unità di misura di respiro locale e dedicate alla merce tipica, in mercati rurali che, per scelta tecnica, economica o sociale, continuano a ignorare i vantaggi della invarianza della massa.



Fig.1 – La Basilica di San Benedetto prima del terremoto del 2016.



Fig. 2 - La Loggia delle Misure per gli aridi nella Basilica di San Benedetto prima del terremoto del 2016.



Fig. 3 – La Basilica di San Benedetto oggi.



Fig.4 - La Loggia delle Misure per gli aridi nella Basilica di San Benedetto oggi.

Metrico		Britannico Imperiale liquido/secco	
Metro cubo (m ³)	0,001	Barile (bbl)	0,006
Decimetro cubico (dm ³)	1	Bushel (bu)	0,027
Centimetro cubico (cm ³)	1000	Peck (pk)	0,110
Millilitro (mL)	1000	Gallone (gal)	0,220
Giapponese		Quarto (qt)	0,880
Koku	0,006	Pinta (pt)	1,760
To	0,055	Oncia fluida (oz)	35,190
Sho	0,554		
Go	5,544		
Cucina (Unità Misura Americane)		Cucina (Sistema Metrico)	
Tazza	4,227		
Cucchiaino da tavola	67,628	Cucchiaino da tavola	66,667
Cucchiaino da tè	202,884	Cucchiaino da tè	200
Misura di liquidi U.S.A.		Misura secca/di aridi U.S.A.	
Barile	0,006	Barile	0,009
Piede cubo (ft ³)	0,035	Bushel (bu)	0,028
Gallone (gal)	0,264	Peck (pk)	0,114
Quarto (qt)	1,057	Gallone (gal)	0,227
Pinta (pt)	2,113	Quarto (qt)	0,908
Gill	8,454	Pinta (pt)	1,816
Oncia fluida (oz)	33,814	Gill	7,265
Pollice cubo (in ³)	61,024	Board foot (FBM)	0,424

Fig.5 - Tabella di conversione volumi per 1 Litro.

La storia di oggi

Nello specifico settore dei prodotti commerciati in volume, sia aridi che liquidi, numerose e diversificate sono le unità di misura con radice antropomorfa e territoriale ancora in uso. Queste Unità e questi Campioni Volume non solo resistono ai

divieti espliciti previsti dall'adozione del Sistema Internazionale-SI, che impone per i volumi i metri cubi m^3 e loro multipli e sottomultipli, ma condizionano spesso l'intera catena distributiva in quanto risentono, nella loro adozione e definizione, sia delle *dosi tipiche*, diverse merce per merce, che della *trasportabilità*. Caratteristiche queste che per forza di cose nelle diverse epoche storiche, nei differenti luoghi di commercializzazione e per le differenti merci rispettano sempre la regola del *a misura d'uomo*, così come ad esempio si palesa nelle tipicità dimensionali dei volumi alla mescita per il vino, il calice, o per la birra, il boccale, oppure nelle dimensioni dei contenitori per il trasporto, quali le damigiane, commisurati alla capacità di sollevamento di un singolo operatore (Fig.5). Originale è in questo contesto la constatazione storica che, l'unità di volume *Quarterone*, corrispondente a 0,511560 litri, in uso nella Repubblica di Genova per la commercializzazione dell'olio di oliva, prodotto principe delle terre liguri la cui produzione nella Repubblica era addirittura tassata all'origine con prelievi destinati a mantenere accesa la famosa *Lanterna*, a differenza di tutte le altre unità dell'ordine di grandezza del litro in uso sulle sponde del Mediterraneo, era la più piccola, a conferma della parsimonia caratteriale dei genovesi[5,6].

Non è facile per questo orientarsi, né trovare una regola di unitarietà nelle unità tipiche per i *volumi di liquidi* diverse dal metro cubo, in una congerie di valori e rapporti per le differenti unità e per i loro multipli e sottomultipli, spesso non scalati in via decimale ma con criteri che per i sottomultipli del $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ sono tipici delle dosi e per i multipli sono ispirati invece alla logistica dei contenitori. Utili in tal senso sono le tabelle di conversione che riportano valori numerici, caratterizzati da molte cifre decimali, per consentire i raffronti e le conversioni tra le Unità o, come detto, tra i loro multipli e sottomultipli (fig.5).

L'analisi storica[7,8,9] conforta la tesi che la complessità e la diversificazione delle Unità di volume in uso trova giustificazione nell'intento più che corretto di fornire per ciascuna tipologia e qualità di merce una informazione sia su quantità che su qualità della merce stessa, ruolo di garanzia della qualità oggi svolto nei liquidi per usi alimentari dai Marchi o dalle Denominazioni di Origine geografica e similari.

Sempre in tema di Unità di volume non è da trascurare, in una visione storico-sociale-culturale della metrologia, la discendenza dell'unità agrimensoria per superfici *Moggio* con l'unità volumetrica *Moggio*: il Moggio è l'estensione di terreno che coltivata a grano ne produce ... un Moggio in volume. Il Moggio è una unità superficiale ancora oggi diffusa nelle comunità dei contadi perché ritenuta, proprio nella sua grande variabilità territoriale collegata alle tipicità delle rese dei terreni, più consona per le garanzie transattive rispetto alle are e agli ettari: uniche Unità legali in Italia, dapprima con il Sistema Metrico Decimale, SMD, del maggio 1861 [9], e attualmente con il Sistema Internazionale SI (Presidente della Repubblica, 1982). Tornando ai volumi di liquidi, innumerevoli diventano le applicazioni e gli sviluppi con il diffondersi delle reti distributive territoriali quali acquedotti e oleodotti, che con la

loro diffusione promuovono la produzione di contatori e contabilizzatori di volumi erogati, in genere realizzati secondo lo schema riempimento-svuotamento di volumi noti generati dal fluido stesso nel suo effluire all'interno di una cassa.



Fig.6 – Contatore dell'acqua a turbina per usi domestici in sezione



Fig.7 – Contatore dell'acqua volumetrico a lobi in sezione

Questi contatori discretizzano i flussi poi sommandoli, ma non misurano il valore istantaneo della portata volumetrica \dot{V} , in m^3/s , richiesto per la formulazione dei bilanci di massa e di energia negli impianti di processo. La dicotomia tra contatori e misuratori di portata volumetrica, questi ultimi basati su misure di velocità media nelle sezioni delle tubazioni, è stata spesso causa di non corrette interpretazioni dei dati di bilancio, consumo ed erogazione che nelle applicazioni possono risultare non omogenei dal punto di vista metrico, vista la differente natura, legata ai principi fisici diversi, delle misurazioni da cui provengono. Ne è esempio eclatante il voler considerare quale strumento volumetrico il classico contatore domestico per usi acquedottistici (Fig.6), nato come semplice ripartitore dei consumi condominiali e basato su una tecnologia povera, indubbiamente riconducibile al principio della turbina assiale che ruota proporzionalmente al flusso, al quale si richiede di ricoprire il ruolo di contabilizzazione dei volumi noti, che solo rotori e casse (fig.7) di lavorazione e realizzazione da meccanica di precisione per evitare trafiletti, sono in grado di garantire, con incertezze tipiche di questi contatori di volumi di gran lunga migliori di quelle che caratterizzano i misuratori a turbina-girante.

Le nuove regole prestazionali metriche imposte dalla MID ai contatori di acqua domestici, categoria MI 001[10], unite alla limitazione temporale di durata della vita dei contatori a 10 anni, potranno dar luogo nel tempo all'affermarsi di tecnologie più adatte a rispettare quell'esigenza di maggiore precisione e affidabilità che scaturisce

ai giorni di oggi dal maggior valore economico e ambientale che ha assunto e prevedibilmente sempre più assumerà il fluido acqua.

L'attributo *volumetrico* che spesso contraddistingue tecnologie quali le turbine, assiali o radiali, su cui sono basati i relativi misuratori¹ [è stato fonte di interpretazioni metriche, nei fatti ricollegabili alla scarsa conoscenza della lingua inglese e nella sostanza fuorvianti, che hanno ammesso l'uso delle turbine quali contatori di volumi erogati, proprio perché verificabili per riempimento e confronto con campioni di volume. Tutte le altre tecniche di misura della portata volumetrica \dot{V} , quali Vortex, magnetiche, e ultrasuoni, non sono per anni state ammesse negli usi metrici, perché classificate non volumetriche, cioè non basate sulla contabilizzazione di volumi noti. Solo oggi, grazie alle nuove regole prestazionali metriche già richiamate introdotte dalla MID, val a dire che quello che conta non è il principio fisico di misura, ma la capacità dello strumento di rispettare i limiti ammessi, dette tecniche di misura sono riconosciute e ammesse e hanno avuto il via libera nelle applicazioni della cosiddetta metrologia legale, che oggi sta giustamente migrando verso il termine metrologia regolatoria, a sottolineare che nelle reti tecnologiche, di per sé regolate negli usi metrici da normative internazionali, l'attenzione verso il ruolo della strumentazione quale garante del mercato è, negli intenti del legislatore, finalizzata alla incentivazione dei comportamenti virtuosi dei singoli, più che alla prevenzione delle frodi.

Sempre in tema di Unità in volume di fluidi, liquidi e gas, e di loro usi e conversioni metriche, la confusione diventa 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, i barili nel caso del greggio, ma essendo tali valori in volume strettamente correlati allo stato termodinamico del combustibile, liquido o gas, spesso richiedono una loro definizione, cosiddetta standardizzata o normalizzata, cioè riportata a valori di riferimento².

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 l'energia a essi connessa[11]. E allora gli Sm^3 o Nm^3 , ricavati dalle misurazioni e contabilizzazioni volumetriche che tramite la standardizzazione introducono in maniera surrettizia nelle quantificazioni la massa, vengono poi moltiplicati per i contenuti energetici tipici, i poteri calorifici, di ciascun combustibile, ricavando la sua capacità di fornire energia per unità di massa, che è la quantità oggetto della transazione commerciale[12,13].

Altro che scienze dell'occulto per il consumatore ignorante, altro che regole *dello a colmo* o *dello a raso*: la misura della portata in volume di un fluido \dot{V} , moltiplicata per il tempo di erogazione e corretta, cioè standardizzata, in temperatura e pressione,

diventa la base della transazione commerciale, cioè delle bollette energetiche. Sempre che il gas erogato abbia un valore noto e costante del potere calorifico che viene per così dire misurato e garantito dal distributore o dal gestore della rete, che ha l'obbligo di garantirlo ed esplicitarlo nella fatturazione energetica. In questo modo, il valore del potere calorifico del gas naturale distribuito nelle reti che, con il consolidarsi di un mercato mondiale del gas aperto, nel quale convivono o meglio vengono messe in competizione le differenti provenienze geografiche e le diversificate tecnologie produttive, quali il gas naturale fossile, e quello liquefatto, lo shale gas e il biometano, diventa elemento transattivo critico nei protocolli e nei codici di gestione delle reti distributive e nelle connesse fatturazioni.

Si aggiunga a tutto questo che il mercato aperto del gas naturale prevede anche la completa miscelabilità nelle reti distributive territoriali dei gas di dette provenienze o tecnologie. In particolare, è tipica di questi ultimi anni la diffusione, nel settore del gas naturale, di tecnologie quali la fermentazione e la successiva decarbonizzazione delle colture non alimentari per la produzione di biometano, combustibile praticamente carbon free, ovvero esente dalle contabilizzazioni della CO₂ immessa, imposte dagli accordi Internazionali sulla salvaguardia del Clima; ciò comporta immissioni locali del biometano nelle reti territoriali imposte, o meglio favorite, dalle politiche energetiche e ambientali dei singoli territori o Stati, in nome proprio della sostenibilità climatica, che nelle promozioni commerciali dei gestori delle reti verrà di sicuro sbandierata ed esaltata, senza che il consumatore abbia spiegazione o percezione dei complessi risvolti metrici e delle garanzie connesse. La conseguenza è che nel settore del gas naturale, che è in grande espansione viste le sempre più stringenti limitazioni alle emissioni imposte ai carburanti solidi e liquidi sia nei trasporti che nel riscaldamento, le informazioni e i dati di misura che generano i dati economici delle bollette dei singoli consumatori diventano dei veri e propri puzzle metrologici.

La storia di domani

Si auspica che con l'avvento e la diffusione delle tecnologie SMART negli strumenti di misura delle reti tecnologiche distributive, le complesse operazioni di misura sinteticamente descritte vengano rese almeno comprensibili dal singolo consumatore inconsapevole che, invece di ricevere dati orari dettagliati e ridondanti dei propri consumi energetici termici, così come attualmente avviene per mode mutate dalle specificità delle reti distributive elettriche, abbia dal contatore intelligente anche dati macroscopici di tendenza-confronto, ad esempio rispetto ai suoi valori storici o a quelli da considerare come standard tipici di unità abitative similari. Questi dati potrebbero aiutarlo a perseguire *con intelligenza* quelle singole logiche e quei comportamenti virtuosi, che poi possono tradursi negli auspicati risparmi energetici nazionali e contemporaneamente nel responsabile contenimento delle emissioni da combustione, queste ultime letali in primis per i microclimi e poi, su scala globale, per i cambiamenti climatici. Obiettivi locali e globali da tutti condivisi che, se non

accompagnati da una riferibilità spinta ma resa anche comprensibile, resteranno delle pure declaratorie o ancor peggio verranno nei fatti percepiti come insopportabili obblighi burocratici, volutamente espressi in linguaggi di gergo o per i soli addetti ai lavori.

Questo rappresenterebbe una completa sconfessione dell'anelito illuminista sulla universalità delle misure, non più antropomorfe ma antropocentriche, che ha tanto contribuito agli sviluppi della metrologia di questi ultimi due secoli.

Bibliografia

- [1] Dell'Isola M., Frattolillo A., Vigo P. 2008. *La contabilizzazione dei volumi di liquidi diversi dall'acqua*. Collana ispettori metrici. Roma: Ed. Istituto Tagliacarne.
- [2] Arpino F., Dell'Isola M., D'Alessio R., Ficco G., Vigo P. 2011. Misura e contabilizzazione dell'energia del gas naturale. Atti del VII° Congresso Metrologia e Qualità.
- [3] Parlamento Europeo. 2014. Direttiva 2014/32/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura (rifusione) (Testo rilevante ai fini del SEE). Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea n.96/149 del 29.03.2014.
- [4] Parlamento Italiano, 2016. Attuazione della direttiva 2014/32/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura, come modificata dalla direttiva (UE) 2015/13. DLgs. N. 84 del 19 maggio 2016. Gazzetta Ufficiale n. 121 del 25.05.2016.
- [5] Russi A., Vigo P. 2006. Dall'Antropomorfo all'universale: l'evoluzione dei codici e delle misure nella storia italiana. Atti del II Convegno Nazionale della Storia dell'Ingegneria. Napoli: Cuzzolin Editore.
- [6] Vigo P., Clemente E., A. Russi. 2012. Metrologia e Mercati: le misure e la tutela del consumatore nel commercio, fra passato e futuro. *Rivista di Storia Finanziaria*, 35-53.
- [7] Vigo P. 2003. Metrologia e Società civile un binomio in continua evoluzione anche nella nostra Italia. In: *L'arte della misura*, 129-134. Roma: ed. CieRe.
- [8] Vigo P, Viola A. 2017. L'aridità delle misure degli aridi. *Tutto misure*, 103-110.
- [9] Vigo P. 2012. - L'unificazione metrica in Italia, vista dal Regno delle due Sicilie. *Tutto misure* 75-79
- [10] Ficco G., Vigo P. 2005. The web information Service e-verify@tion for the application of the CE-MID Directive on Measuring Instruments. Proceedings of 19th Metrology Symposium Croatia.
- [11] Celenza L., Dell'Isola M., Ficco G., Vigo P. 2015. Uncertainty analysis of energy measurements in natural gas transmission networks, Flow measurement and instrumentation, 42, 58-68.
- [12] Arpino F., Celenza L., D'Alessio R., Dell'Isola M., Ficco G., Vigo P., Viola A. 2013. Unaccounted for gas in natural gas transport networks. Proceedings of FLOMEKO 2013, Paris, 355-362.
- [13] Dell'Isola M., Vigo P., Arpino F., Ficco G. 2014. Unaccounted gas in natural gas transmission networks: Prediction model and analysis of the solutions. *Journal of natural gas science and engineering*, 17, 58-70.

Nota

- ¹ i rotori delle turbine assiali e radiali, grazie alle loro pale sottili, assumono velocità di rotazione direttamente proporzionali alla velocità media di efflusso e quindi alla portata volumetrica \dot{V}
- ² I valori di quantità di sostanza espressi in volumi normalizzati o standard sono quelli che il liquido o il gas oggetto di quantificazione in volume assumerebbe nelle condizioni prefissate o di riferimento: con pressione p (ipotizzata pari a quella atmosferica al livello del mare e pari a 1013,25 hPa) e temperatura T (ipotizzata pari a 0 °C in riferimento alla dizione normalizzata N, e a 15 °C nella dizione standard S). E' chiaro che esiste una dicotomia tra Normal-Nm³ e Standard-Sm³, conseguenza del valore della temperatura di riferimento da utilizzare nella correzione dei volumi, che trova origine nei differenti punti di vista dei fisici o degli ingegneri (che progettano o gestiscono gli impianti con temperature tipiche dell'ambiente) e che risulta assolutamente incomprensibile per i non addetti.