

## Storia della normazione

### • Dall'antichità all'era industriale: unificazione e norma

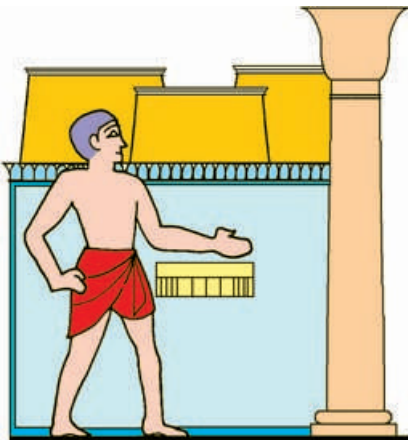
Nel corso della storia è ben noto che le diverse civiltà si siano strutturate intorno a regole dettate dalle esigenze di affermazione di interessi e valori; in ambito tecnico non si sono affermate norme funzionali solamente alle necessità produttive o economiche, ma anche a quelle politiche, religiose o ideali.

L'affermazione di sistemi di unità di misura può dare qualche indicazione in merito.

Nell'antico Egitto il primo esempio noto di unità metriche si affermò quando il faraone Menes intorno al 3000 a.C. unificò lo stato; per migliorare il funzionamento dello stato centralizzato si avvertì il bisogno di uniformare le unità di misura per consentire il controllo e la riscossione dei tributi. Per affermare il potere centrale si edificarono peraltro grandi costruzioni (templi, piramidi) che esigevano misurazioni precise, dal taglio dei blocchi di pietra al controllo complessivo dell'opera.

Si pensò inizialmente di far ricorso ad una *unità naturale*, facilmente reperibile: il *cubito*, cioè la distanza dal gomito alla mano. Ma poiché esso variava da individuo a individuo, si assunse come riferimento il «cubito del faraone». Per diffondere l'uso di questa *unità campionata*, la si scolpiva sulle facciate dei templi e da questa se ne ricavano copie in pietra o legno. In questo modo la definizione della misura,

nell'immaginario simbolico, venne legata al potere, protetta e isolata nel recinto sacro della religione.



Cubito del Faraone scolpito sui templi e cubito in legno (Museo Egizio di Torino).

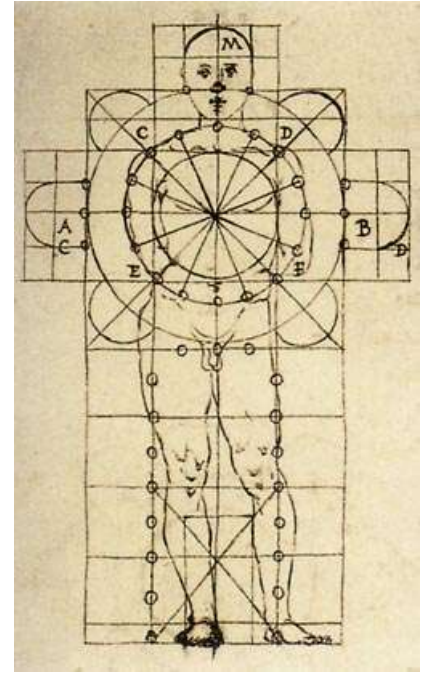


Formidabili supporti per l'affermazione di civiltà o stati, i vari sistemi metrici furono messi a punto per svilupparne l'egemonia commerciale, economica e politica.

I Romani, in particolare, avvertirono l'importanza strategica dell'unificazione e della sua applicazione in diversi ambiti; in campo edilizio, per esempio, vennero definite precise tipologie di laterizi standardizzati nelle dimensioni, garantiti da un bollo che ne comprovava tipo, data e provenienza. In periodo imperiale furono impiegati due tipi di laterizi: il *bipedalis*, cioè di 2 piedi di lato (cm 59,2 x 59,2 x 4) e il *sesquipedalis*, cioè di 1 piede e mezzo di lato (cm 44,4 x 44,4 x 4). Queste tipologie di laterizi si mantennero finché sopravvisse un ciclo preindustriale di produzione in serie, quale quello di età imperiale.

Altra tendenza mostrarono nell'antichità alcune norme tecniche relative alla composizione architettonica. L'affermarsi di una cultura scientifica nell'antica Grecia, influenzò tutta

l'arte; l'armonia matematica della filosofia pitagorica permeò la scultura (si veda il *Canone* di Policleto) e l'architettura, fondata su modelli compositivi di proporzione. Il romano Vitruvio, portavoce della cultura greco-romana, nel suo trattato *De Architectura* dettò le regole della composizione architettonica; tra queste è rilevante la *simmetria* (parola greca con il significato di «commisurazione»), cioè l'aderenza delle misure a rapporti precisi, sia nei particolari sia nel complesso dell'opera.



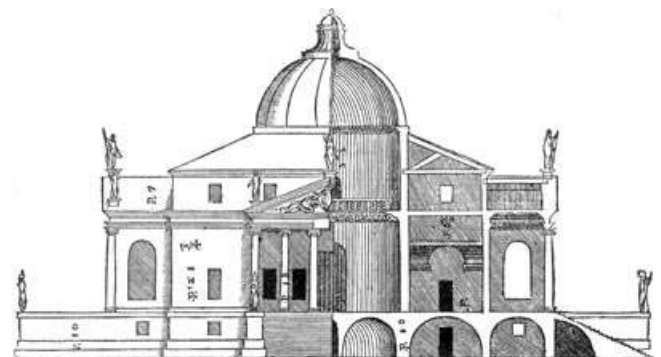
Disegno (fine XV sec.) di Francesco di Giorgio Martini sulle proporzioni architettoniche, ispirato ai canoni di Vitruvio.

Fondare la composizione architettonica e il relativo disegno su canoni di proporzione fu una norma tecnica basilare non solo nelle antiche civiltà greca e romana, ma anche dal Rinascimento fino alla rivoluzione industriale. L'architetto in quei periodi affermava in questo modo una sua autonomia compositiva, un proprio riferimento ideale, al di sopra delle necessità tecniche ed economiche.

La componente ideale delle scelte normative di unificazione riapparirà anche nella nascita del *sistema metrico decimale* (si veda oltre), dettato da esigenze scientifiche, economiche e politiche, ma sostenuto anche da una carica ideale verso l'universalità dei valori proposti dalla Rivoluzione francese.

### • Dalle convenzioni grafiche dell'architettura alle norme tecniche industriali

Nel disegno architettonico, molto prima che nel disegno industriale e meccanico, furono impiegati artifici e convenzioni. Per esempio si adottarono le sezioni e l'indicazione dei relativi piani di sezione; per ridurre le informazioni superflue si fece ricorso alle viste parziali, alle semiviste e alle semisezioni, per fornire informazioni dettagliate si fece ricorso a particolari ingranditi, messi in relazione con il



Semivista e semisezione in un disegno di Andrea Palladio per il progetto di Villa Capra detta "La Rotonda" (1550).

complessivo. Tutte queste tecniche convenzionali fiorirono soprattutto nel Rinascimento, quando il progettista divenne una figura professionale diversa dal direttore del cantiere, al quale si dovevano fornire indicazioni precise secondo modalità codificate. I trattati di architettura di quell'epoca receperono questo corpo di convenzioni e, divulgandolo, mediante l'autorevolezza dell'autore gli assegnarono valore di norma. Sotto il condizionamento delle tecniche di stampa si definirono nuove simbologie: tratteggi vari per campire le parti sezionate di diverso materiale, linee di diverso tipo e spessore a seconda della funzione geometrica e tecnica. Quote e scale grafiche o metriche divennero imprescindibili nei disegni di progetto o di rilievo.

Nel disegno meccanico, impiegato soprattutto in ambito artigianale, si dovette attendere l'epoca dell'industrializzazione per vedere nascere un corpo di convenzioni grafiche; inizialmente riprese dal disegno architettonico, queste convenzioni conobbero un vasto ampliamento e una rapidissima evoluzione sotto l'incalzare del poderoso sviluppo industriale dell'Ottocento.

Dalla Rivoluzione francese giunse un segnale di profonda svolta con l'instaurazione di un sistema normativo fondamentale: il **sistema metrico decimale**. Promosso per scopi scientifici ed economici, esso divenne anche una bandiera ideale e politica dello spirito rivoluzionario. Per forza di legge il sistema metrico, supportato da una energica azione propagandistica, si diffuse prima in Francia e successivamente in tutta l'Europa continentale. La sola Inghilterra ne restò

fieramente immune, per motivi politici e per uno spirito conservatore che ancor oggi la esclude di fatto dall'uso delle unità di misura del Sistema Internazionale, erede del Sistema metrico decimale. Con l'istituzione dell'*Ufficio internazionale di Pesi e Misure* a Sèvres (presso Parigi) si crearono centri di studio per la nascente metrologia (scienza della misurazione) e si moltiplicarono conferenze diplomatiche e scientifiche per la diffusione del nuovo sistema metrico.



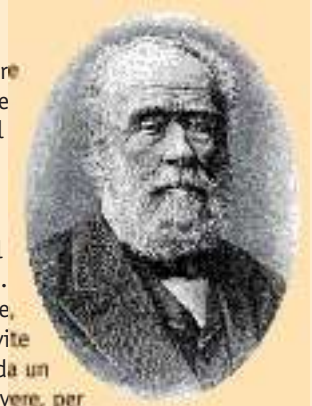
Manifesto di propaganda del Sistema Metrico Decimale durante la Rivoluzione francese.

Le conseguenze economiche e culturali di queste scelte furono enormi. La produzione industriale si poteva avvalere di strumenti di misura più rigorosi per elevare la qualità dei prodotti; il commercio internazionale si avvantaggiava di misure più facili e sicure per lo scambio. Nasceva anche una diffusa cultura scientifica e professionale che aspirava alla semplificazione e all'unificazione delle regole; lo spirito fondante della normazione si insediava solidamente nel mondo dell'impresa e delle istituzioni scientifiche.

Quando Joseph Whitworth propone nel 1841 l'adozione di una filettatura unificata, lo fa esplicitamente per mettere a disposizione delle imprese meccaniche uno strumento per risolvere il problema dei ricambi nella componentistica.

## Joseph Whitworth (1803-1887)

di Giorgio Nebbia



Se mi chiedessero a chi erigere un monumento per il ruolo che ha avuto nella vita nel Novecento raccomanderei un uomo dell'Ottocento (anticamera culturale, scientifica e tecnica del Novecento): Joseph Whitworth. Tutti noi siamo stati alle prese, nella nostra vita, con qualche vite e abbiamo perso un dado giù da un tombino stradale; per sopravvivere, per fortuna, bastava andare in un negozio di ferramenta per comprare il dado perduto, indicando semplicemente il tipo di vite.

Eppure non è stato sempre così; nei primi decenni dell'industria meccanica ogni officina fabbricava le viti e i relativi dadi con le macchine disponibili e chi non aveva il dado adatto perdeva tutto. La standardizzazione della filettatura delle viti è stata pensata da un inventore inglese, appunto Whitworth. Abbandonata la scuola all'età di 14 anni, Whitworth lavorò dapprima in una filanda di cotone, poi si dedicò alle costruzioni meccaniche fondando a Manchester una officina meccanica per la produzione delle macchine utensili, divenuta ben presto una delle più importanti del mondo. Siamo nell'alba della grande era dell'industrializzazione, delle macchine a vapore, delle ferrovie. Whitworth capì che il successo dell'industria meccanica dipendeva, fra l'altro, dalla unificazione dei sistemi di lavorazione e inventò un sistema di filettatura delle viti che fu, ed è ancora, largamente usato. Fece anche molte altre invenzioni che gli valsero il titolo di Sir e una notevole fortuna e morì a Montecarlo nel 1887. Dal secolo scorso l'unificazione delle merci ha fatto grandi progressi, soprattutto con la diffusione della produzione delle merci in serie su larga scala: esistono in Italia e nel mondo speciali enti per l'unificazione; lavorano in silenzio ma l'effetto del loro lavoro entra in ogni momento della nostra vita domestica. Tutti i lettori sanno che la carta per scrivere, per stampanti, fotocopie e per molte riviste si chiama A4 ed ha il formato unificato di 21 cm per 29,7 cm. Per inciso 29,7 è uguale a 21 moltiplicato per la radice quadrata di due ( $1,4142$ ); il formato A3 ha il lato corto uguale a 29,7 cm e il lato lungo uguale a 29,7 cm moltiplicato per la radice di 2, cioè 42,0 cm, il doppio del lato corto di A4. Una proprietà per cui se dividete un foglio A3 in due parti ottenete esattamente due fogli A4. La standardizzazione dei formati fa risparmiare carta, spazio negli scaffali e nei raccoglitori: la standardizzazione degli imballaggi fa (farebbe) risparmiare spazio negli armadi e nei frigoriferi; la standardizzazione della composizione degli imballaggi ne renderebbe più facile il riciclo. Purtroppo le mode dei marchi, la convinzione che una forma o un colore attraggono i clienti e li distraggono dalla concorrenza fa sì che milioni di tonnellate di materiali, ogni anno, non siano riciclabili e finiscano nelle discariche e negli inceneritori. Il cammino virtuoso della standardizzazione è purtroppo ancora lungo e lo stimolo dato da Whitworth oltre cento anni fa è stato appena capito. La lezione sulla convenienza economica della standardizzazione e dell'unificazione – applicata da Ford all'inizio del Novecento ("Posso fornire l'automobile modello T4 in qualsiasi colore purché sia nero"), dalla Jeep, l'automobile americana della seconda guerra mondiale, con tutti i pezzi immediatamente ricambiabili in qualsiasi zona, dall'Artide alle giungle, ai deserti – dovrebbe diventare la guida della progettazione e pianificazione nelle future scuole d'ingegneria.



Thomas Alva Edison in laboratorio e una sua lampadina del 1883.



L'invenzione nel 1879 della lampadina elettrica ad incandescenza (Thomas Alva Edison, 1847 - 1931) fu associata nel 1881 alla definizione di una filettatura specifica per l'attacco Edison (E27), in funzione dell'intercambiabilità.

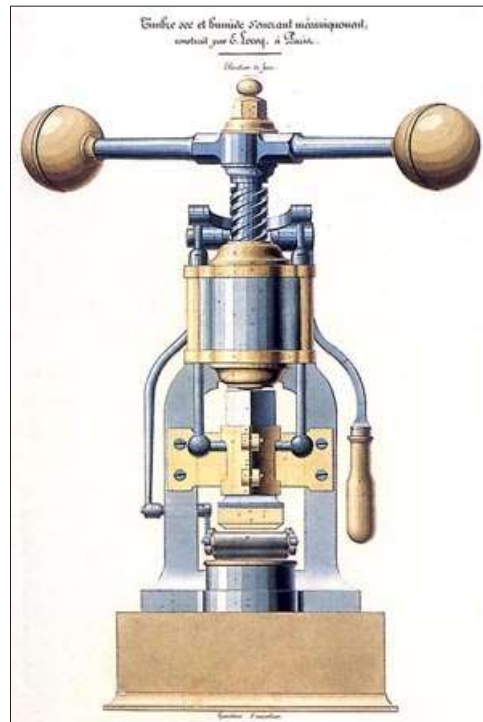
Talvolta furono eventi catastrofici ad accelerare il processo di standardizzazione. Nel 1904 a Baltimora si sviluppò un incendio che non fu possibile domare, nonostante l'intervento di pompieri dalle città vicine, perché gli attacchi delle loro pompe antincendio avevano dimensioni diverse da quelle locali. Le molte vittime e i danni notevolissimi suscitarono un'ondata di interventi dello Stato, che portò, tra l'altro, alla unificazione delle attrezzature dei pompieri.

Per il settore del disegno tecnico il processo di standardizzazione ormai generalizzato comportò l'adozione spontanea di alcune significative norme, prima che esse fossero definite dai futuri enti di normazione.



Vignetta apparsa nel 1953 sulla rivista Standardization della ISO, che ricorda l'incendio di Baltimora del 1904.

Disegno tecnico (inizio '800) con uso del colore.



Negli ultimi decenni dell'Ottocento:

- tutti i piani di sezione sono indicati da lettere maiuscole o minuscole;
- le diverse proiezioni ortogonali sono in genere indicate come «viste»;
- i tratteggi si diversificano a seconda dei materiali;
- l'uso del colore scompare in funzione della riproduzione cianografica;
- gli assi di simmetria non sono più indicati con linee puntinate ma a tratti misti punto-linea;
- le scale sono indicate con rapporti metrici e solo raramente con righelli grafici.

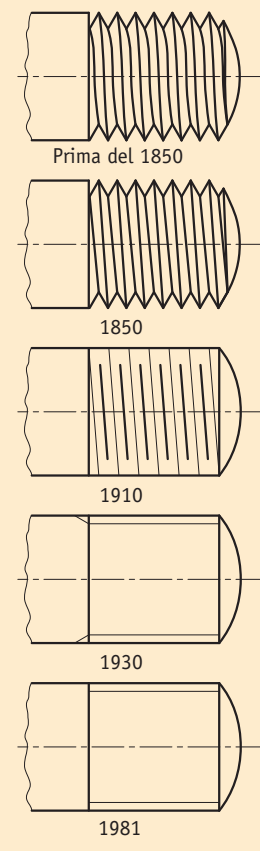
All'inizio del Novecento:

- la rappresentazione delle filettature diviene sempre più semplice e astratta;
- le scritturazioni sono eseguite con carattere in stampatello e non più in corsivo;
- appaiono diversi simboli, tra cui  $\varnothing$  che indica il diametro;
- le quote nominali sono corredate di tolleranze.

• **Nascita degli enti di normazione**

A fronte del selvaggio dilagare dei più disparati prodotti industriali agli inizi del Novecento sorsero associazioni di aziende per favorire l'adozione di norme sui processi produttivi, i prodotti, il disegno. Nel 1901 in Inghilterra nacque l'Associazione *Engineering standards committee* divenuta in seguito il *British Standards Institute (BSI)*. Analogamente nei principali stati industrializzati, sotto l'incalzare delle

**EVOLUZIONE DELLA RAPPRESENTAZIONE DELLE FILETTATURE**



esigenze di forniture militari omogenee, furono fondate associazioni industriali per la standardizzazione, in seguito trasformate in Enti pubblici nazionali: in Francia la AFNOR (1918), in Germania la DIN (1917).

In Italia l'Associazione Nazionale fra gli Industriali Meccanici ed Affini diede vita alla UNIM, Unificazione dell'Industria Meccanica (1921). Nel 1930 l'UNIM si trasformò in UNI, Ente Nazionale per l'Unificazione nell'Industria.

Agli inizi del XX secolo videro la luce anche le prime istituzioni internazionali di unificazione; in America nel 1906 la IEC (International Electrotechnical Commission) per il settore elettrico e nel 1927 l'ISA (International federation for Standardizing Associations) per tutti gli altri settori. Quest'ultima, insieme al UNSCC (United Nations Standards Coordinating Committee) sorto nel 1944, diede vita nel 1947 all'attuale ISO (International Standardisation Organisation) con sede a Ginevra. Con la nascita nel 1992 della Comunità Europea e l'unificazione del mercato interno alla Comunità, si crearono le premesse per la nascita di un organismo europeo per la standardizzazione; il CEN (Comité Européen de Normalisation) nacque a Parigi nel 1961. Dal 2008 comprende 30 paesi membri, la qual cosa significa che ogni norma EN sostituisce 30 diverse norme nazionali e agisce su un mercato di 490 milioni di persone. A fianco del CEN la Comunità Europea ha anche costituito due altri istituzioni di normazione, il CENELEC per il settore elettrotecnico e l'ETSI per telecomunicazioni.

Le norme EN riguardano tutti i settori: costruzioni, trasporti, meccanica, servizi, salute, ambiente, sicurezza, ecc.

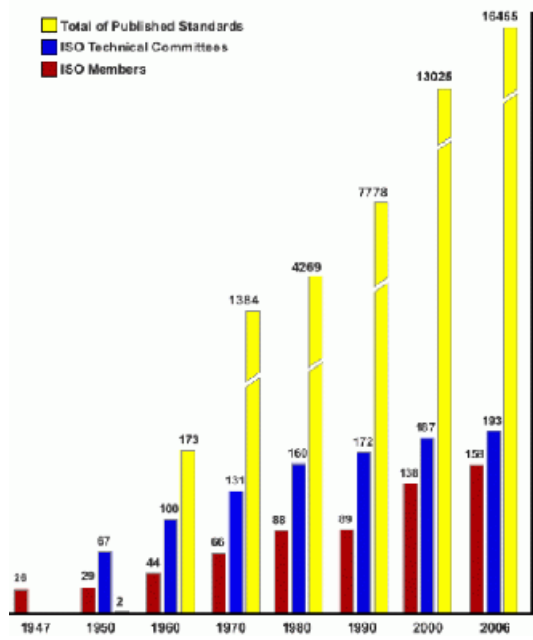
• **Enti di normazione attuali**

ISO (International Standardisation Organisation)



Dai 26 paesi fondatori dell'ISO si è passati agli attuali 158, con una poderosa accelerazione dal 1990, quando prese avvio la cosiddetta «globalizzazione», cioè una forte integrazione dei mercati internazionali.

Risulta quindi evidente l'importante ruolo svolto sui mercati mondiali dalle sue norme, che pure sono liberamente, e non obbligatoriamente, recepite da parte degli organismi nazionali di normazione che sono membri dell'ISO (vedi diagramma).



CEN (Comitato Europeo per la Normazione)



La differenza importante rispetto all'ISO risiede nella regola che obbliga al recepimento nazionale delle norme EN, che diversamente dalla norma nazionale, pur essendo volontaria e non cogente, una volta approvata dalla maggior parte dei paesi aderenti, deve

essere recepita dai singoli paesi membri con l'obbligo di ritirare la propria normativa nazionale sullo stesso argomento. La situazione descritta porta, quindi, inevitabilmente a una graduale sostituzione delle norme nazionali a favore di quelle europee e della presenza di norme ISO in particolari situazioni dove vi è interesse per il mercato su scala internazionale, per argomenti non trattati in sede europea.

Con l'accordo di Vienna del 1991 si stringe tra ISO e CEN una strategia di cooperazione, di elaborazione comune di norme (EN ISO), di adozione da parte di CEN delle norme ISO. Attualmente il 27% delle norme EN coincidono con quelle ISO.

UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione)



È un'associazione privata senza scopo di lucro, i cui soci, oltre 7000, sono imprese, liberi professionisti, associazioni, istituti scientifici e scolastici, realtà della Pubblica Amministrazione. Essendo l'UNI storicamente consolidato nella fama di Ente di Unificazione in ambito italiano, le norme UNI sono per antonomasia le «norme tecniche» conosciute e riconosciute da tutti.

Molteplici sono oggi i tipi di norme con cui si può aver a che fare in Italia; questi sono i loro significati:

<b>UNI</b>	norma nazionale italiana elaborata dall'UNI
<b>EN</b>	norma europea elaborata dal CEN
<b>UNI EN</b>	norma recepita (obbligatoriamente) a livello italiano dalla corrispondente norma europea EN
<b>ISO</b>	norma internazionale elaborata dall'ISO
<b>UNI ISO</b>	norma elaborata dall'ISO e adottata in Italia
<b>EN ISO</b>	norma pubblicata dal CEN e identica ad una norma ISO
<b>UNI EN ISO</b>	norma internazionale elaborata dall'ISO, adottata dal CEN e di conseguenza recepita obbligatoriamente dall'Italia

• **La normazione oggi**

Il mondo della normazione afferma di agire secondo le seguenti regole:

- **consensualità:** la norma deve essere approvata con il consenso di tutti coloro che hanno partecipato ai lavori di elaborazione;
- **democraticità:** tutte le parti economico-sociali interessate possono partecipare ai lavori e soprattutto chiunque è messo in grado di formulare osservazioni nel processo che precede l'approvazione finale;
- **trasparenza:** l'ente di normazione segnala le tappe fondamentali del processo di approvazione di un progetto di norma, tenendo il progetto stesso a disposizione degli interessati;

• **volontarietà:** le norme sono un puro riferimento, nessuno è obbligato a seguirle, tranne in pochissimi casi legati prevalentemente a questioni di sicurezza delle persone. Questi, in sintesi, sono i pilastri fondamentali del sistema ufficiale della normazione, sia esso internazionale (ISO), europeo (CEN) o nazionale (UNI).

La **norma tecnica** è una specifica tecnica, cioè prescrive i requisiti tecnici che prodotti, processi o servizi devono soddisfare; è redatta con il consenso di tutte le parti interessate e approvata da un organismo riconosciuto (ente normatore) per un'applicazione ripetuta e continua, la cui osservanza non è obbligatoria.

La **regola tecnica** invece contiene un insieme di requisiti tecnici, può incorporare una norma, una specifica tecnica o un codice di pratica, è emanata dalla pubblica autorità, e per tale motivo è obbligatoria.

Alcune legislazioni richiedono specifici marchi per dimostrare all'utilizzatore che il prodotto è conforme a determinati requisiti di legge. Per esempio, la politica europea per la libera circolazione delle merci nel mercato unico è guidata da Direttive che specificano l'utilizzo di un marchio (marcatatura **CE** riportata a fianco) per dimostrare la conformità dei prodotti ai requisiti ritenuti essenziali per la sicurezza.



Publicità del CEN sulla sicurezza dei giochi per bambini, garantita dalla norme EN.

Molti fabbricanti utilizzano i marchi di conformità volontari per aumentare la credibilità e la fiducia dei consumatori e dei clienti, al fine di convincerli che il prodotto è in grado di rispondere alle loro aspettative. L'abbinamento dei marchi di conformità di natura volontaria con la marcatatura CE indica al consumatore che un organismo indipendente ha verificato la sicurezza del prodotto.

Le norme, oltre che strumenti di innovazione e razionalizzazione a livello tecnico, sono anche mezzi di sviluppo nell'organizzazione delle aziende; grande successo hanno infatti avuto le norme UNI EN ISO 9000, concernenti la qualità dei sistemi di gestione aziendale.

Le norme operano nell'interesse dell'intero sistema economico. Ogni attore dei processi di mercato può trarre vantaggi dall'uso delle norme poiché esse:

- **potenziano la sicurezza dei prodotti;**
- **costituiscono un incentivo permanente alla ricerca della migliore qualità;**
- **concorrono alla riduzione dei costi di produzione o di erogazione del servizio o di organizzazione del processo;**
- **incoraggiano le economie di scala;**
- **facilitano il rispetto della legislazione europea da parte dei produttori;**
- **promuovono l'intercambiabilità e il coordinamento operativo di prodotti e servizi;**

- **incoraggiano una maggior competizione;**
- **agevolano il libero scambio in tutti i Paesi che le adottano;**
- **promuovono la sicurezza ecologica e la sostenibilità da parte dell'ambiente;**
- **riflettono lo stadio evolutivo della ricerca e dello sviluppo;**
- **garantiscono migliori condizioni di lavoro;**
- **promuovono una comprensione comune.**



Vignetta pubblicata nel 1942 sulla rivista L'Unificazione della UNI, per evidenziare i vantaggi dell'unificazione nel trasporto ferroviario.

«Sia che si tratti di "norme di unificazione" basate su forme canoniche ottenute da selezione sperimentale ed elaborazione di dimensioni ricavate da un modulo, da un "numero aureo" o "proporzione divina", sia che si tratti di "norme economiche" mirate ad abbassare il costo del lavoro riducendo la diversità ad alcuni tipi fabbricati razionalmente in serie, la normazione si fonda storicamente su considerazioni ideologiche e mercantili che non sono totalmente scomparse dalle norme attuali».

[Y. Deforge]

In sostanza dietro la normazione si nascondono i valori fondanti, l'ideologia dominante di un'epoca storica.