

Dalle commissioni tecniche

“TPD e GPS - Documentazione, specificazione e verifica geometriche dei prodotti”

Il campo di attività

Documentazione tecnica di prodotto, inclusi i disegni tecnici e la specificazione geometrica, e loro verifica tramite misurazione. La documentazione comprende esecuzione, interpretazione, archiviazione, gestione, riproduzione, rintracciabilità e scambi di informazioni tecniche.

La specificazione geometrica comprende l'indicazione delle tolleranze dimensionali e geometriche e le proprietà delle superfici. La verifica comprende principi, requisiti e taratura dell'apparecchiatura di misura, l'incertezza di misura dimensionale e le regole decisionali per verificare la conformità.

Le principali attività recenti, in corso e le prospettive future

La manifattura, cioè la trasformazione di materie prime in prodotti di consumo, continua a costituire un cardine dell'economia mondiale e nazionale: in Italia nel 2016 vale ancora il 16,3% del PIL. Anche il più soft e meno meccanico dei manufatti è pur sempre costituito di materia, che si modella

in forme, geometrie e dimensioni. Che la produzione sia in serie o individualizzata ad alto valore aggiunto, è assolutamente indispensabile una descrizione accurata e codificata dei prodotti, che li accompagni lungo tutta la catena del valore, dai suoi componenti base via via fino al prodotto finito. L'automobile che guidiamo si compone di migliaia di componenti e l'onnipresente telefonino è capolavoro d'integrazione di parti (dalla scocca allo schermo, ai circuiti, ai sensori) che devono incontrarsi, coesistere e cooperare per la funzione finale.

La commissione si occupa in particolare della descrizione geometrica e dimensionale dei prodotti. Questa si articola in due fasi: nella prima il prodotto è descritto idealmente, cioè è descritta la sua geometria nominale, cui si tenderà nella fase di produzione; nella seconda si regolano quali deviazioni siano ammesse, ciò determina lo spazio d'azione lasciato al tecnologo di produzione, entro il quale avrà libertà di scegliere processi e impianti purché portino a un risultato conforme a quanto specificato nella documentazione tecnica. Ancora: la prima fase è quella del disegno tecnico o del modello solido (CAD); la seconda è quella delle tolleranze, cioè delle deviazioni ammesse. Le due fasi si possono considerare strati della medesima informazione: la seconda si cala e calza sulla prima. Infine, per chiudere il ciclo, è necessario che i prodotti - e prima ancora i loro componenti man mano che sono fabbricati - siano controllati, altrimenti si rischia che il prodotto finale non funzioni o fallisca perché



un suo componente non è conforme alle specifiche. È allora necessario includere nel processo strumenti di misura dimensionale, che a loro volta devono essere tenuti sotto controllo metrologico per garantirne l'affidabilità.

L'impatto economico di questa materia è enorme: ogni prodotto non sarebbe neanche immaginabile a prodursi senza un'adeguata e codificata

descrizione, unificata a livello mondiale perché la manifattura è globalizzata. E il funzionamento non sarebbe garantito senza un adeguato controllo, più o meno rigido a seconda dei rischi in gioco: se la paletta della turbina di un motore d'aereo malfunzionasse o fallisse, le conseguenze sarebbero disastrose per l'incolumità dei passeggeri, eventualità che va evitata a ogni costo con controlli rigidissimi!

Chiunque osservi un disegno tecnico noterà la minuziosità dei suoi segni. Descrivere geometrie - cioè fare modellazione solida - è operazione assai complessa perché virtualmente infinite sono le geometrie possibili. Da un lato il disegno dev'essere minuzioso e fornire gli strumenti per descrivere qualunque particolare in ogni dettaglio. Dall'altro dev'essere anche pratico e di complessità non esagerata, ammettendo segni semplificati che richiamino a geometrie elementari note senza aggravio di descrizioni inutili.

Completare un disegno tecnico con le tolleranze non è meno complesso; è dove emerge l'abilità del progettista di prevedere quali margini (utilissimi in produzione per la riduzione dei costi) siano ammessi pur garantendo il funzionamento complessivo finale. Se le geometrie nominali possibili sono virtualmente infinite, le loro deviazioni lo sono ancor più. Gli strumenti concettuali, grafici e operativi per rappresentare questa complessità costituiscono il cosiddetto GPS - Geometrical Product Specification, un corpus normativo coerente e poderoso di circa 140 documenti che



abbraccia la vita del prodotto dall'ideazione al controllo dimensionale. Il sistema è coerente, si fonda su principi enunciati (UNI EN ISO 8015) e colloca ogni documento all'interno di una "matrice GPS" (UNI EN ISO 14638) che ne individua le coordinate di sistema. Il GPS è il linguaggio codificato unico che mette in comunicazione il progettista (che traduce la funzionalità in specifiche geometriche di tutti i componenti), il tecnologo di produzione (che utilizza i margini consentiti dalle specifiche per produrre al minor costo) e il controllore (che misura e verifica la conformità del pezzo o prodotto).

La Commissione si pone come tramite attivo e propositivo e come interfaccia dei corrispondenti organi tecnici internazionali: troppo internazionalizzata la manifattura per richiedere norme a livello nazionale, che sarebbero d'intralcio più che d'aiuto! Al più qualche guida per aiutare nel mondo GPS, oggettivamente non semplice. Guidano i lavori normativi internazionali la ISO/TC 10 *Technical product documentation* e la ISO/TC 213 *Dimensional and geometrical product specifications and verification*, che si occupano rispettivamente della prima e della seconda fase descritte più sopra. Le corrispondenti commissioni CEN/SS F01 *Technical drawings*, CEN/SS F16 *Graphical symbols* e CEN/TC 290 *Dimensional and geometrical product specifications and verification* sistematicamente concedono loro la leadership (mediante l'Accordo di Vienna).

Alessandro Balsamo

Presidente Commissione "TPD e GPS - Documentazione, specificazione e verifica geometriche dei prodotti"

LA STRUTTURA DELLA COMMISSIONE

GL 1 Supporti teorici, incertezza e regole decisionali

GL 2 Disegno tecnico industriale e specificazione geometrica

GL 3 Disegno tecnico per edilizia ed impianti

GL 4 Geometria delle superfici

GL 5 Apparecchiature di misura

GL 6 Metrologia a coordinate

LE NORME DI COMPETENZA

Le norme UNI: bit.ly/uniTPDGPS

Le norme ISO TPD: bit.ly/isoTPD

Le norme ISO GPS: bit.ly/iso_GPS