

Quali competenze ha il metrologo oggi?
Luca Mari, Roberto Bucciante, Marco Cibien

Tutto_Misure, 4, 2020

[10.11.20]

Nell'articolo "Le competenze del metrologo, la figura professionale del metrologo", pubblicato nel numero scorso di Tutto_Misure, abbiamo introdotto le ragioni e i principi alla base del progetto che la Commissione Tecnica UNI/CT 027, Metrologia (Commissione Mista UNI-CEI), ha deciso di realizzare, con l'obiettivo di creare una norma a proposito dell'Attività Professionale Non Regolamentata (APNR¹) del Metrologo. In sintesi, con questa norma la Commissione intende identificare un profilo di competenze che ci si aspetta abbia oggi un *metrologo* (senza alcuna connotazione di genere), cioè una persona con un'attività professionale connessa con la "scienza della misurazione e delle sue applicazioni", in riferimento alla definizione di 'metrologia' del Vocabolario Internazionale di Metrologia (VIM, JCGM 200:2012: www.ceinorme.it/it/normazione-it/vim.html). Nel precedente articolo abbiamo già messo in evidenza le ragioni principali che hanno convinto la Commissione dell'utilità di questa norma: la metrologia è una componente fondamentale dell'infrastruttura tecnica e organizzativa di cui ogni società industrializzata deve essere dotata per garantire la fiducia pubblica nell'affidabilità dei dati necessari in innumerevoli situazioni, anche della vita quotidiana (si pensi solo agli ambiti di applicazione della metrologia legale e al ruolo cruciale degli uffici metrici delle Camere di Commercio – si veda per esempio www.metrologialeale.unioncamere.it), e il metrologo è colui che opera per rendere concrete le condizioni che giustificano tale fiducia pubblica. A fronte di questa rilevante responsabilità sociale, l'attuale riconoscibilità pubblica del metrologo è scarsa o nulla. L'ipotesi della Commissione è che la pubblicazione e la diffusione di una norma APNR produrrebbe benefici:

- per il lavoratore, che sarebbe più e meglio riconoscibile nelle sue competenze sul mercato e prospetticamente facilitato nella sua mobilità professionale (un metrologo che si è formato in Italia sarebbe riconosciuto nella sua professionalità all'estero), una condizione sempre più importante in un mondo del lavoro globalizzato;
- per la società, che avrebbe una più chiara garanzia che le informazioni di misura critiche sono affidabili non solo perché riferibili metrologicamente, ma anche perché ottenute da persone con competenze riconosciute.

Per la costruzione della norma APNR la Commissione si è dunque data lo scopo di identificare gli ambiti tipici di attività del metrologo e un primo profilo di competenze basilari, che *ogni* metrologo dovrebbe avere. Se questo lavoro avrà successo, si potranno poi produrre norme più specifiche, per esempio relative a specifici ambiti applicativi – per esempio, il metrologo per materiali di riferimento? il metrologo per macchine di misura a coordinate? e così via – o a specifiche aree di competenze – il metrologo esperto di analisi dell'incertezza di misura, il metrologo esperto di metrologia legale, e così via.

Esempi di ambiti di attività del metrologo possono essere sintetizzati come nella tabella, che riporta per ogni ambito alcuni compiti specifici e notando sin d'ora che le attività del metrologo non si

¹ Per informazioni,

www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8853&Itemid=2845.

limitano alla sola strumentazione ma, come sarà discusso nel seguito, possono coinvolgere altre attività quali le analisi economiche, la gestione del personale, la partecipazione alla gestione dei sistemi qualità, l'analisi di grandi volumi di dati, ...

Esempi di ambiti e di attività del metrologo

Esempi di ambiti	Esempi di attività
Industriale (p.es. meccanico, elettromeccanico, chimico)	Laboratorio Controllo Produzione Controllo e gestione della strumentazione di processo
Civile	Laboratorio Prove Materiali Prove in campo
Ambientale	Misure inquinamento (acque, fluidi e gas) Misure EMC
Sanitario	Gestione della strumentazione del laboratorio ed esecuzione delle misure di natura biologica e di imaging
Ricerca/università	Controllo e gestione della strumentazione di laboratorio (ricerca e studenti) Sviluppo e gestione di strumentazione innovativa
Camere di Commercio	Controllo e verifica della strumentazione rilevante ai fini della metrologia legale
Militare	Controllo e taratura della strumentazione da campo e su apparati mobili (terrestri, marittimi, anfibi e aerei)

Il passo successivo è l'identificazione di un insieme di competenze che si possano considerare caratteristiche di una figura "generalista" del metrologo, che, eventualmente e comunque in tempi successivi, si possano integrare con competenze più specifiche per figure più specialistiche. La sfida al proposito è che, come è accaduto per tanti altri, anche il mestiere del metrologo è cambiato nel corso del tempo, e certamente la norma mira a presentare le competenze rilevanti per un metrologo oggi e, auspicabilmente, domani (anche se nessuno ha la sfera di cristallo; per esempio, quanto saranno importanti competenze metrologiche nei sistemi di Internet of Things?).

Diamo anche solo un rapido sguardo ai manuali tradizionali dedicati alla misurazione e ai sistemi di misura, per esempio "Strumenti e metodi di misura" di E.O. Doebelin (giunto alla 7a edizione nell'originale inglese) oppure "Principles of Measurement Systems" di J.P. Bentley (4a edizione): dopo un'introduzione ai principi generali del processo di misura, e magari qualche cenno a proposito di unità e scale di misura, campioni e catene di riferibilità metrologica, errori e incertezze di misura, ... questi testi descrivono in dettaglio la struttura delle catene di misura e le caratteristiche e le condizioni del funzionamento di sistemi di misura per diverse tipologie di grandezze. Considerando l'autorevolezza di queste opere, ne concludiamo insomma che il metrologo è stato inteso tradizionalmente come un esperto di strumentazione di misura.

Questa connotazione non è in questione, ma già nell'elaborazione della Scheda pre-normativa APNR – approvata in Inchiesta Pubblica Preliminare l'11 luglio 2020 – i componenti del gruppo di lavoro attivato dalla Commissione si sono trovati concordi che competenze di strumentazione siano (ancora) necessarie ma non (più) sufficienti per qualificare la figura professionale del metrologo.

La misurazione è un processo – specificato da una procedura, basato su un metodo e un principio (si vedano le rispettive definizioni del VIM) – finalizzato a produrre informazione di qualità sufficiente per gli scopi per cui il processo stesso è progettato: abbandonando la tradizionale visione “per funzioni” e adottando anche in questo contesto un’organizzazione “per processi”, il metrologo è perciò colui che “è in grado di gestire i processi di misura”, come abbiamo scritto nella Scheda pre-normativa.

Una possibile prima specificazione di questa indicazione generica ci porta a ipotizzare che il metrologo potrebbe essere qualificato in relazione alle sue competenze nel:

- *progettare gli aspetti organizzativi ed economici di un processo di misura*, attraverso la previsione dei tempi e delle risorse necessarie;
- *progettare gli aspetti tecnologici del processo*, attraverso la scelta del metodo di misura e della strumentazione appropriati, e con attenzione alle condizioni di conformità eventualmente presenti;
- *progettare o scegliere gli aspetti matematici del processo*, essendo in grado di costruire o scegliere un modello matematico / statistico di misura, con attenzione alla necessità di caratterizzare l’incertezza di definizione del misurando e di trattare l’incertezza di misura;
- *operare per giungere alla conferma metrologica della strumentazione impiegata nel processo*, incluso il supporto alla taratura periodica degli strumenti, ove questa si dimostri necessaria;
- *predisporre il contesto realizzativo*, attraverso la configurazione degli strumenti, il controllo delle grandezze di influenza, la preparazione dell’oggetto sotto misurazione, e così via;
- *operare con la strumentazione e l’oggetto sotto misurazione*, con attenzione alle condizioni di sicurezza, non contaminazione, immunità, ...;
- *produrre un risultato di misura a partire dai dati ottenuti dalla strumentazione*, applicando il modello di misura e facendo in modo che il risultato possa confluire nel sistema informativo dell’organizzazione quale risorsa a supporto dei processi decisionali pertinenti;
- *applicare le opportune regole decisionali*, ove questo si applichi, in particolare qualora la misurazione sia funzionale a una verifica di conformità a specifiche o a un controllo statistico di processo;
- *produrre resoconti sui risultati ottenuti*, anche con una consuntivazione dei costi sostenuti e delle risorse impiegate, in accordo al sistema informativo-documentale dell’organizzazione.

Non siamo ancora pronti ad introdurre in questa scansione una descrizione delle competenze richieste per la corretta esecuzione di ogni fase del processo, ma questa potrebbe un’utile traccia a supporto dell’identificazione di tali competenze. Ci aspettiamo poi che sarà riconosciuta la necessità che il metrologo abbia delle competenze (metrologiche, appunto) di base, inclusa la conoscenza dei contenuti fondamentali dei documenti normativi e giuridici di riferimento, per esempio e in particolare il già citato VIM, la Guida all’espressione dell’incertezza di misura (GUM), la serie di norme ISO 80000 e IEC 80000, “Grandezze e unità”, la norma ISO 10012, “Sistemi di gestione della misurazione – Requisiti per i processi e le apparecchiature di misurazione”, e la Direttiva 2014/32/UE sugli strumenti di misura (la cosiddetta MID: eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0032).

A questo proposito, dispiace dovere sottolineare come questi argomenti, indispensabili per l’attività professionale, vengano oggi sovente trattati solo di sfuggita nei corsi di formazione tecnica e universitaria.

Nella costruzione di questo profilo di competenze ci sono poi varie scelte strategiche ancora da fare. Queste sono le due che in questo momento ci sembrano le più importanti.

– Il Metrologo dovrebbe essere interpretato più come un “one man band”, o come il componente di un team, o addirittura come il coordinatore di un team? Quanto dovrebbero essere enfatizzate dunque le sue competenze relazionali? E, più in generale, quale bilanciamento dovrebbe esserci tra competenze hard / “verticali” e competenze soft / “orizzontali”, includendo tra queste anche le competenze sistemico-manageriali – se non perfino di leadership – nella linea dei management system standards (MSS) ISO,² a partire dalla gestione per la qualità (ISO 9001³) e dei sistemi di gestione della misurazione (ISO 10012; norma in prossima revisione e di notevole importanza per la figura professionale in esame), nonché nelle logiche adattivo-sistemiche di HLS⁴.

– Quanto l’attuale trend di digitalizzazione e datafication dovrebbe essere tenuto in conto nel costruire il profilo delle competenze minime del metrologo? E’ opportuno, o perfino necessario, per esempio, richiedergli qualche capacità di organizzazione di grandi quantità di dati? di data mining? di data visualization? qualche conoscenza di protocolli di trasmissione di dati? di linguaggi di programmazione?

Ci stiamo ponendo infine un problema tattico: nella costruzione della norma quanto dovremmo essere specifici nell’indicazione delle competenze? La difficoltà nella risposta sta, tra l’altro, in un evidente trade off: requisiti specifici sarebbero valutabili in modo più oggettivo (diremmo: sono più misurabili...), ma si genererebbe così una norma prolissa e a rischio di rapida obsolescenza; al contrario, requisiti generici sarebbero più facilmente identificabili e adattabili ai contesti molteplici della metrologia, ma lascerebbero spazio per interpretazioni arbitrarie, così che ci si potrebbe trovare con metrologi qualificati ma con competenze non effettivamente confrontabili.

Come spesso accade in situazioni strutturalmente di questo genere, supponiamo che alla fine la Commissione si orienterà verso una soluzione intermedia, ma anche questa è una scelta ancora da fare.

Ci auguriamo che i tanti lettori esperti di metrologia (nel senso usato in questo articolo!) concorderanno circa l’importanza del lavoro che la Commissione sta facendo, e vorranno darci un concreto contributo nella costruzione di questa norma.

2 Per informazioni, www.iso.org/management-system-standards.html.

3 Disponibile in Italia come UNI EN ISO 9001:2015 “Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti”.

4 *High Level Structure* (HLS) è la “struttura di alto livello” che, a partire dal 2012, ha introdotto una base terminologico-concettuale (21 termini e definizioni) e strutturale (7 punti) comuni per tutti gli ISO MSS. Si tratta di un framework (assimilabile a una “meta-norma”) che ha introdotto nuovi concetti evolutivi nell’ambito dei sistemi di gestione, quali l’analisi del contesto, l’approccio basato sul rischio (*risk-based approach/thinking*), il concetto di informazione documentata.