

INGEGNERIA 2040

Contributo dell'Associazione della Fisica Tecnica Italiana all'iniziativa CoPI relativa a "Le nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza"

PREMESSA

La FTI (Associazione della Fisica Tecnica Italiana) ringrazia la CoPI per l'iniziativa "Ingegneria 2040", che sollecita efficacemente la Comunità Scientifica dell'Università italiana ad un doveroso momento di riflessione sul mondo della formazione.

Il Direttivo dell'Associazione FTI ha preso visione della prima bozza del progetto (Gennaio 2021) e ritiene utile concorrere alle riflessioni che si stanno delineando a livello nazionale ed internazionale relativamente al futuro ruolo delle nuove figure di ingegnere, ai percorsi curriculari necessari alla loro formazione ed alle relative metodologie didattiche. Si vuole inoltre evidenziare la trasversalità culturale e la centralità dei temi e delle metodologie didattiche propri della Fisica Tecnica, rispetto alle future figure professionali dell'ingegnere e delle relative esigenze formative.

IL CONTESTO

Molti dei documenti disponibili, citati ed ampiamente analizzati nel documento CoPI, evidenziano nel complesso un passo indietro nelle necessità di figure capaci di gestire rapporti diretti con il cliente (utente finale) sia per la produzione/ costruzione di impianti e servizi sia per la vendita e l'assistenza, a favore dell'avanzamento di uno sviluppo importante dei sistemi di gestione ed analisi automatizzati. Tali sistemi basano il momento decisionale sull'analisi di grandi basi di dati ("Big Data") ed affidano il momento di erogazione di servizi allo sviluppo di sistemi di controllo automatici basati su A.I. (Artificial Intelligence) e sistemi di autoapprendimento.

Tale cambiamento radicale, che è stato spesso identificato come "transizione digitale" trova la sua principale giustificazione e ragion d'essere nella difficoltà di dover portare sul campo, all'utente finale, tutte le innovazioni tecnologiche capaci di attuare l'altro aspetto fondamentale del futuro della nostra società, quello della "transizione energetico-ambientale". Tutti sono ormai consapevoli della necessità di portare nella vita di tutti i giorni processi e servizi che, a parità di prestazioni per l'utente finale, siano sempre più efficienti, a basso consumo energetico, con minori emissioni di anidride carbonica, massimo sfruttamento delle fonti rinnovabili, etc.. Tuttavia le tecnologie necessarie, pur disponibili e largamente conosciute a livello di ricerca,



trovano difficoltà ad essere ben accettate nelle applicazioni concrete, sia per una naturale diffidenza da parte dell'utente finale, sia per una oggettiva distanza ("gap") culturale che separa queste nuove tecnologie dalle maestranze disponibili nella società e dalle conoscenze del largo pubblico.

In questo contesto il futuro prevede non solo un ruolo diverso per gli ingegneri, ma anche una forte necessità di rinnovamento nella formazione per avvicinare i nuovi saperi (tecnologici, informatici, energetici, ambientali, sociali, etc.) al loro valido impiego nella vita di tutti i giorni, senza dimenticare le nuove parole chiave (quali globalizzazione, internazionalizzazione, trasversalità dei saperi e multidisciplinarietà, capacità di lavorare in gruppo, leadership, capacità di comunicare e di muoversi nella società) da affiancare alle necessarie e pur sempre indispensabili conoscenze tecniche e scientifiche.

Come già citato la nuova visione si basa su tre elementi cardine: profili curricolari, percorsi formativi e metodologie didattiche.

I profili curricolari ed i saperi avranno forte connotazione interdisciplinare, intesa come conoscenza capace di favorire l'ingegnere nella sua collaborazione con aree anche molto diverse dalle sue, grazie alla conoscenza ed alla corretta applicazione dei principi fondamentali affiancati alle nuove tecnologie informatiche e digitali. La formazione di bravi tecnici sembra riduttiva rispetto all'aspirazione di voler caratterizzare il futuro ingegnere come un "pensatore" orientato fortemente all'innovazione ed alla sintesi di nuovi prodotti e processi produttivi.

I percorsi formativi e le metodologie didattiche saranno basati anche sull'esperienza della didattica a distanza che l'evento pandemico COVID-19 ci ha costretto ad acquisire. La dicotomia tra formazione a distanza e formazione in presenza si risolve probabilmente nella differenza tra una larga formazione di tipo generico (la cosiddetta formazione MOOC – Massive On-line Open Courses) e la formazione specifica di elevato livello culturale e specialistico, ottenibile soltanto attraverso una formazione personalizzata ("tailored" sull'allievo) in presenza, con attività di laboratorio, progetti di gruppo e forte interazione studente-docente. La stessa dualità si ritrova anche nei percorsi formativi "3+2", tra formazione generalista e formazione specialistica. Volendo esemplificare, la formazione MOOC si adatta abbastanza facilmente alla didattica "entry level" di tipo generico, finalizzata all'apprendimento di conoscenze consolidate e ben riconosciute (e quindi molto utile anche alla diffusione dei saperi ad una popolazione molto ampia), ma mal si addice alla formazione di sviluppo delle capacità di sintesi e di apprendimento anche continuo

post-laurea (“imparare ad imparare”). Volendo fare una analogia, si potrebbe affiancare alla formazione MOOC la radice etimologica della parola inglese “engineering” (da “engine”, motore, cioè capacità di progettare e gestire sistemi) che si differenzia fortemente da quella italiana di “ingegnere” (da “ingenium”, cioè la capacità di generare idee nuove e risolvere nuovi problemi). È evidente che se, come tutte le fonti sostengono, l’innovazione è il futuro, l’ingegnere 2040, come eccellenza per lo sviluppo sostenibile, non potrà che essere una figura del secondo tipo, capace però di dialogare efficacemente con molti tecnici, anche con culture e conoscenze diverse dalle sue.

IL RUOLO DELLA FISICA TECNICA PER LA FORMAZIONE DELL’INGEGNERE 2040

In questo contesto il ruolo della Fisica Tecnica, articolata nei suoi due SSD ING-IND/10 (Fisica Tecnica Industriale) e ING-IND/11 (Fisica tecnica Ambientale) assume un ruolo fondamentale non solo per quanto riguarda le conoscenze di base tipiche ad esempio della termodinamica, dell’energetica, della trasmissione del calore e della termofluidodinamica, ma anche per le attività di formazione specialistica nei vari corsi di Laurea e Laurea Magistrale nei quali tipicamente è da sempre presente (Area dell’Ingegneria Industriale: Meccanica, Elettrica, Chimica; Area dell’ Informazione: Elettronica, informatica, biomedica; Area dell’Ingegneria Civile ed Architettura: Civile, Edile, Architettura, Ambiente e Territorio). Anche altri settori godono inoltre delle conoscenze di base offerte dalla Fisica Tecnica, quali ad esempio il settore agrario ed agro-alimentare, la medicina (non solo biomedica, ma anche igiene e salute dell’uomo), l’ingegneria per la gestione dei grandi data-base per la salute ed il benessere, e tutti i settori medici che sfruttano in maniera intensiva lo sviluppo tecnologico (oftalmologia, neurologia, ortopedia, radiologia, etc.).

Lo sviluppo futuro vedrà dunque una forte interazione della cultura fisico tecnica con gli attori di svariati settori, tra i quali, in maniera non esaustiva, si citano:

- L’informazione (Big DATA, Artificial Intelligence e knowledge based integration)
- Architettura (in particolare “building retrofitting engineering”) nei settori energetico, acustico, illuminotecnico, impiantistico
- Gestionale (gestione dell’energia, pianificazione energetica ed “energy forecasting”, ottimizzazione impiantistica, distretti industriali)

A titolo di esempio si ricordano qui le professioni emergenti legate al settore energetico-ambientale, alla transizione energetica, alla gestione dell’energia rinnovabile e sostenibile. Esse richiederanno sempre più il ricorso all’ analisi di grandi



basi di dati (su scala sia temporale sia territoriale), il cui contenuto informativo “essenziale”, utile per essere tradotto in suggerimenti operativi od atti amministrativi concreti, non potrà che passare attraverso le conoscenze fondamentali che sottendono alle relazioni fisiche ed energetiche che legano tra loro i dati stessi.

Pensando infine all’ingegneria dell’ambiente costruito, cioè a corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria Edile, Architettura, Civile, tenuto conto che quasi il 97% degli investimenti nel settore edilizio riguarda la riqualificazione di edifici esistenti, è chiaro come le conoscenze necessarie per il monitoraggio, la diagnosi (energetica e non solo) e la scelta delle conseguenti azioni di miglioramento dell’edificio saranno di fondamentale importanza, al pari degli altri saperi legati al settore di ingegneria Civile ed Architettura.

Anche dal punto di vista metodologico i docenti di Fisica Tecnica sono sempre stati aperti all’innovazione didattica, portando in aula ed in laboratorio la disponibilità ad offrire tirocini con aziende e studi professionali, attività di formazione mediante la soluzione di problemi concreti (“learn by doing”), attività di lavoro di gruppo e di comunicazione sintetica ed incisiva dei concetti appresi (“soft skills”). Naturalmente tali attività, da sviluppare ulteriormente nei nuovi percorsi formativi, andranno intese non come sostitutive, ma armonicamente integrative dei metodi consolidati di apprendimento.

8 luglio 2021

Il Presidente dell’Associazione della Fisica Tecnica Italiana
(Prof. Filippo De Rossi)