

## Note del curatore

*Alessandro Bove*

L'attività dell'ingegnere, storicamente improntata sulla sua capacità di tradurre in pratica ciò che la scienza intuiva e studiava, è da sempre un elemento chiave nel progresso umano: le trasformazioni passate e future sempre dovranno molto all'attività dell'ingegnere per il suo ruolo in tutti i settori in cui sia necessario un apporto tecnico, dalle infrastrutture all'edilizia, dalla produzione alle nuove tecnologie. L'innovazione, intesa come «*l'implementazione di un prodotto (sia esso un bene o servizio) o di un processo, nuovo o considerevolmente migliorato, di un nuovo metodo di marketing, o di un nuovo metodo organizzativo con riferimento alle pratiche commerciali, al luogo di lavoro o alle relazioni esterne*» (OCSE e Commissione Europea, 2005) è, al contrario dell'invenzione che risulta essere pervasiva, materia propria dell'ingegnere, in quanto figura capace di offrire l'implementazione dell'idea innovativa.

Allo stesso tempo sono pochi gli ingegneri di cui si ricordano i nomi in ogni settore in cui l'ingegneria è coinvolta, in quanto l'ingegnere è spesso considerato come esecutore e non come ideatore, proprio per il suo *essere tecnologo*, ovvero per la sua implicita capacità di tradurre le idee in progresso volto al miglioramento della qualità della vita. Tale limite risiede inoltre nel fatto che l'attività dell'ingegnere è spesso limitata da scelte che prescindono dalla sua sensibilità e che sono direttamente dipendenti da fattori economici, priorità politico-amministrative, leggi e regolamenti. Così, ad esempio, lo sviluppo dei sistemi di trasporto, la gestione delle acque, la realizzazione degli impianti produttivi, la pianificazione del territorio, la produzione dell'energia, le reti infrastrutturali, materiali e non, sono tutte competenze ingegneristiche il cui sviluppo, però, dipende spesso da altri. In questo l'ingegnere, attraverso il suo approccio spesso rivolto più al superamento del limite tecnologico che verso la valutazione di aspetti altri, purtroppo ha avuto spesso la propria responsabilità.

In un momento di profondo cambiamento come l'attuale, è necessario un ripensamento della figura dell'ingegnere in relazione alla sua preparazione tecnica ed analitica che oggi più che mai deve orientarsi verso un approccio innovato, olistico, ovvero in grado di comprendere anche aspetti non prettamente tecnici come ad esempio

le questioni sociali, culturali, etiche, economiche e politiche che sono conseguenza delle trasformazioni, anche tecniche/tecnologiche, in essere.

Ormai sono passati molti anni da quando, alla fine del diciottesimo secolo, possiamo dire sia nata l'ingegneria moderna. Da quel momento una disciplina di per sé frutto di approcci fortemente differenziati ha cominciato ad essere considerata attraverso delle categorie ben precise: da un lato l'approccio scientifico, derivato dall'analisi dei fenomeni, che è volto all'individuazione di modelli di riferimento, ripetibili in quanto riferiti/riferibili a parametri di valutazione quantitativi; dall'altro un approccio che potremmo definire *spirituale*, qualitativo, una sorta di *numen* che distingueva definitivamente, con la benedizione di Kant, la *scienza* dalla *non scienza* in un mondo in cui, in realtà, le conoscenze umane da sempre sono il frutto di un mix di differenti modi d'essere.

L'ingegnere deve perciò intervenire proprio nella ricerca di una maggiore collaborazione con altre discipline, deve acquisire forme di conoscenza capaci di andare oltre a quelle disciplinari, diventando così multidisciplinari, interdisciplinari e transdisciplinari. Si tratta quindi di acquisire un approccio capace di analizzare nel dettaglio i fenomeni al fine di poterli articolare dettagliatamente nelle diverse componenti disciplinari. Ciascuna di queste componenti sarà successivamente chiamata a fornire il proprio apporto nella comprensione di un fenomeno o nella realizzazione dell'innovazione. Così, attraverso la multidisciplinarietà, sarà possibile, se necessario, mantenere l'identità tra le diverse discipline per andare a giustapporre i differenti modelli teorici laddove è possibile una congruenza tra gli stessi. L'interdisciplinarietà, invece, aiuterà a trasferire i metodi di lavoro di una specifica disciplina in un'altra, tendendo così a costruire un modello comune tra le discipline coinvolte. Infine, la transdisciplinarietà sarà necessaria per individuare sia la congruenza tra i diversi modelli disciplinari che ad assommarne le conoscenze (sommando perciò l'approccio multidisciplinare con quello interdisciplinare) al fine di giungere ad una reinterpretazione dei diversi approcci, garantendo contemporaneamente la comprensione del fenomeno complesso ed il rispetto delle diverse componenti. La transdisciplinarietà dovrebbe perciò diventare la chiave di qualificazione dell'azione dell'ingegnere. Egli è chiamato ad assommare la propensione all'apertura verso altre discipline con il *know how* tecnico delle diverse specializzazioni dell'ingegneria per comprenderne e sfruttarne le potenzialità senza però rinunciare alla propria identità. Infatti, l'ingegnere non dovrà assolutamente tendere ad una unificazione delle diverse anime che compongono ciascun progetto/intervento, ma sarà chiamato a pensarle in termini di articolazione dello stesso progetto/intervento, verificando la coerenza rispetto agli *input* interni (derivabili dalle componenti disciplinari) ed agli *output* (propri della realtà complessa che oggi ci troviamo ad affrontare).

Il corso proposto nel maggio 2018 presso l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova e questo volume hanno l'ambizione di essere quasi la sintesi di questo approccio all'attività tecnico professionale, fatto di conoscenze multidisciplinari e interdisciplinari. Infatti, già solo scorrendo il curriculum dei docenti/autori intervenuti, si scopre che sì gli ingegneri competenti in un settore specifico sono presenti, ma che assieme a loro hanno portato il proprio contributo biologi, dottori in farmacia, imprenditori ed economisti, ognuno dei quali specializzato nel proprio settore e capace di dividerne il valore aggiunto.

Il tema trattato, quello della progettazione e realizzazione di una camera bianca, sembra necessariamente uno di quei progetti che richiede proprio la transdisciplinarietà. Così l'ingegnere incaricato della sua progettazione e successivamente della sua realizzazione, deve conoscere approfonditamente il proprio campo disciplinare e, allo stesso tempo, comprendere le necessità differenti che ciascun processo produttivo presenta in relazione al prodotto specifico ed alle molteplici normative di riferimento, deve confrontarsi con impianti tecnologici tra i più disparati, ciascuno dei quali con caratteristiche specifiche e tali da renderli reciprocamente non sempre completamente compatibili, deve comprendere le caratteristiche dei materiali da utilizzare in relazione ai diversi livelli di sicurezza e di qualità del prodotto. I contenuti, spiegati in maniera semplice ed accattivante, hanno riguardato tutti le componenti fondamentali di una camera bianca dal punto di vista tecnologico e, allo stesso tempo, hanno offerto un focus sulle caratteristiche tecniche che ciascuna camera bianca deve presentare in relazione al prodotto trattato. Un insieme quindi di riferimenti normativi e di regole del buon costruire, utili a fornire al partecipante degli strumenti pratici per districarsi in progettazioni tanto complesse. A corredo dei contenuti tecnici, un'ampia parte di riferimenti (pubblicazioni e norme) i quali rappresentano un compendio utile ed immediato soprattutto in questo volume che ha l'ambizione di volersi porre come guida pratica alla progettazione, reinterprestando ancora una volta un'esigenza propria dell'ingegnere, ovvero la necessità di ottenere un'accrescimento tecnico-professionale da ciascuna delle attività che svolge.

Così come per i docenti, anche tra i discenti non erano presenti solamente ingegneri, i quali, se vogliamo, sono stati ancora più variamente titolati dei docenti.

Questo ci ha offerto di conseguenza un altro indizio circa la tematica trattata. Infatti, la progettazione delle camere bianche non è un tema di appannaggio dei soli ingegneri, anzi, molto spesso ad occuparsi dei reparti produttivi sono dei tecnici specializzati nello specifico settore produttivo, ai quali però manca una visione d'insieme del progetto in assenza di competenze progettuali e tecniche. Il corso dunque ha offerto l'opportunità di condividere le conoscenze in quanto aperto ad ogni contributo e ad ogni specializzazione in maniera tale da consentire una maggiore integrazione tra i saperi e la possibilità di un confronto allargato.

In conclusione, il corso ed il presente il volume offrono perciò come una duplice opportunità.

Da un lato raccolgono e commentano, pur nella parzialità delle casistiche trattate (ci sono camere bianche anche in settori inaspettati come quelli delle tecnologie informatiche, delle telecomunicazioni o nella realizzazione di automobili dalle alte prestazioni), delle informazioni utili, talvolta anche molto pratiche, riguardanti i principi cardine su cui si basa la progettazione e la realizzazione delle camere bianche in diversi settori di applicazione (alimentare, farmaceutico e cosmetico).

Dall'altro diffondono la conoscenza su temi specifici che possono rappresentare un'opportunità lavorativa per l'ingegnere: si tratta di campi poco conosciuti, in cui l'ingegnere non può vantare un primato proveniente dai settori riservati alle sue specifiche competenze, e per questo rappresentano un'opportunità di accrescimento professionale oltre che un possibile mercato lavorativo.

Proprio verso questi due aspetti è da sempre ricolta l'attività di aggiornamento professionale proposta dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova per il tramite della Fondazione Ingegneri Padova. L'idea è quella di supportare l'innovazione della figura dell'ingegnere in chiave transdisciplinare e la volontà di far uscire questa figura al di fuori dei settori ad essa destinati, in maniera tale da metterla in connessione sia con le nuove opportunità lavorative che con la sempre crescente complessità che pervade la contemporaneità.