

Gabriele Giacomini

**Architetti e ingegneri
alla prova
delle tecnologie digitali**
Il caso friulano

Laboratorio Sociologico

Ricerca empirica
ed intervento sociale

FRANCOANGELI

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



Direttore Scientifico: Costantino Cipolla

Laboratorio Sociologico approfondisce e discute criticamente tematiche epistemologiche, questioni metodologiche e fenomeni sociali attraverso le lenti della sociologia. Particolare attenzione è posta agli strumenti di analisi, che vengono utilizzati secondo i canoni della scientificità delle scienze sociali. Partendo dall'assunto della tolleranza epistemologica di ogni posizione scientifica argomentata, Laboratorio Sociologico si fonda su alcuni principi interconnessi. Tra questi vanno menzionati: la combinazione creativa, ma rigorosa, di induzione, deduzione e adduzione; la referenzialità storico-geografica; l'integrazione dei vari contesti osservativi; l'attenzione alle diverse forme di conoscenze, con particolare attenzione ai prodotti delle nuove tecnologie di rete; la valorizzazione dei nessi e dei fili che legano fra loro le persone, senza che queste ne vengano assorbite e – ultimo ma primo – la capacità di cogliere l'alterità a partire dalle sue categorie "altre". Coerentemente con tale impostazione, Laboratorio Sociologico articola la sua pubblicistica in sei sezioni: *Teoria, Epistemologia, Metodo; Ricerca empirica ed Intervento sociale; Manualistica, Didattica, Divulgazione; Sociologia e Storia; Diritto, Sicurezza e Processi di vittimizzazione; Sociologia e storia della Croce Rossa.*

Comitato Scientifico: Natale Ammaturo†; Ugo Ascoli (Ancona); Claudio Baraldi (Modena e Reggio Emilia); Leonardo Benvenuti, Ezio Sciarra (Chieti); Danila Bertasio (Parma); Giovanni Bertin (Venezia); Rita Biancheri (Pisa); Annamaria Campanini (Milano Bicocca); Gianpaolo Catelli (Catania); Bernardo Cattarinussi (Udine); Roberto Cipriani (Roma III); Ivo Colozzi, Stefano Martelli (Bologna); Celestino Colucci (Pavia); Raffaele De Giorgi (Lecce); Paola Di Nicola (Verona); Roberto De Vita (Siena); Maurizio Esposito (Cassino); Antonio Fadda (Sassari); Pietro Fantozzi (Cosenza); Maria Caterina Federici (Perugia); Franco Garelli (Torino); Guido Giarelli (Catanzaro); Guido Gili (Campobasso); Antonio La Spina (Palermo); Clemente Lanzetti (Cattolica, Milano); Emiliana Mangone (Salerno); Giuseppe Mastroeni (Messina); Rosanna Memoli (La Sapienza, Roma); Everardo Minardi (Teramo); Giuseppe Moro (Bari); Giacomo Mulè (Enna); Giorgio Osti (Trieste); Mauro Palumbo (Genova); Jacinta Paroni Rumi (Brescia); Antonio Scaglia (Trento); Silvio Scanagatta (Padova); Francesco Sidoti (L'Aquila); Donatella Simon (Torino); Bernardo Valli (Urbino); Francesco Vespasiano (Benevento); Angela Zanotti (Ferrara).

Corrispondenti internazionali: Coordinatore: Antonio Maturo (Università di Bologna) Roland J. Campiche (Università di Losanna, Svizzera); Jorge Gonzales (Università di Colima, Messico); Douglas A. Harper (Dquesne University, Pittsburgh, USA); Juergen Kaube (Accademia Brandeburghese delle Scienze, Berlino, Germania); André Kieserling (Università di Bielefeld, Germania); Michael King (University of Reading, Regno Unito); Donald N. Levine (Università di Chicago, USA); Christine Castelain Meunier (Casa delle Scienze Umane, Parigi, Francia); Maria Cecilia de Souza Minayo (Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, Brasile); Everardo Duarte Nunes (Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasile); Furio Radin (Università di Zagabria, Croazia); Joseph Wu (Università di Taiwan, Taipei, Taiwan).

Coordinamento Editoriale delle Sezioni: Giuseppe Masullo

Ogni sezione della Collana nel suo complesso prevede per ciascun testo la valutazione anticipata di due referee anonimi, esperti nel campo tematico affrontato dal volume. Alcuni testi di questa collana sono disponibili in commercio nella versione e-book. Tali volumi sono sottoposti allo stesso controllo scientifico (doppio cieco) di quelli presentati in versione a stampa e, pertanto, ne posseggono lo stesso livello di qualità scientifica.

Sezione *Teoria, Epistemologia, Metodo* (attiva dal 1992). *Responsabile Editoriale*: Leonardo Altieri. *Comitato Editoriale*: Agnese Accorsi; Gianmarco Cifaldi; Francesca Cremonini; Davide Galesi; Francesco Gandellini; Ivo Germano; Maura Gobbi; Francesca Guarino; Silvia Lolli jr.; Alessia Manca; Emmanuele Morandi†; Alessandra Rota; Barbara Sena.

Sezione *Ricerca empirica ed Intervento sociale* (attiva dal 1992). *Coordinatore Scientifico*: Andrea Bassi; *Responsabile Editoriale*: Sara Sbaragli. *Comitato Editoriale*: Sara Capizzi; Teresa Carbone; Paola Canestrini; Carmine Clemente; David Donfrancesco; Laura Farneti; Ilaria Iseppato; Lorella Molteni; Paolo Poletti; Elisa Porcu; Francesca Rossetti; Alessandra Sannella.

Sezione *Manualistica, Didattica, Divulgazione* (attiva dal 1995). *Coordinatore Scientifico*: Linda Lombi. *Responsabile Editoriale*: Arianna Marastoni. *Comitato Editoriale*: Veronica Agnoletti; Flavia Atzori; Alessia Bertolazzi; Barbara Calderone; Raffaella Cavallo; Carmela Anna Esposito; Laura Gemini; Silvia Lolli sr.; Ilaria Milandri; Annamaria Perino; Fabio Piccoli.

Sezione *Sociologia e Storia* (attiva dal 2008). *Coordinatore Scientifico*: Nicola Strizzolo (Università di Udine) *Consiglio Scientifico*: Nico Bortoletto (Università di Teramo); Alessandro Bosi (Parma); Camillo Brezzi (Arezzo); Luciano Cavalli, Pietro De Marco, Paolo Vanni (Firenze); Sergio Onger, Alessandro Porro (Brescia); Carlo Prandi (Fondazione Kessler – Istituto Trentino di Cultura); Adriano Prosperi (Scuola Normale Superiore di Pisa); Renata Salvarani (Cattolica, Milano); Paul-André Turcotte (Institut Catholique de Paris). *Responsabile Editoriale*: Alessandro Fabbri. *Comitato Editoriale*: Barbara Baccarini; Roberta Benedusi; Elena Bittasi; Emanuele Cerutti; Pia Dusi; Giancarlo Ganzerla; Nicoletta Iannino; Riccardo Maffei; Vittorio Nichilo; Ugo Pavan Dalla Torre; Alessandra Pignatta; Ronald Salzer; Stefano Siliberti†; Paola Sposetti.

Sezione *Diritto, Sicurezza e processi di vittimizzazione* (attiva dal 2011). *Coordinamento Scientifico*: Carlo Pennisi (Catania); Franco Prina (Torino); Annamaria Rufino (Napoli); Francesco Sidoti (L'Aquila). *Consiglio Scientifico*: Bruno Bertelli (Trento); Teresa Consoli (Catania); Maurizio Esposito (Cassino); Armando Saponaro (Bari); Chiara Scivoletto (Parma). *Responsabili Editoriali*: Andrea Antonilli e Susanna Vezzadini. *Comitato Editoriale*: Flavio Amadori; Christian Arnoldi; Michele Bonazzi; Rose Marie Callà; Teresa Carbone; Dafne Chitos; Gian Marco Cifaldi; Maria Teresa Gammona; Veronica Moretti; Annalisa Plava; Antonia Roberta Siino.

Sezione *Sociologia e storia della Croce Rossa* (attiva dal 2013). *Direttori*: Costantino Cipolla (Bologna) e Paolo Vanni (Firenze). *Consiglio Scientifico*: François Bugnion (*presidente* - CICR), Roger Durand (*presidente* - Société "Henry Dunant"), Giuseppe Armocida (Varese), Stefania Bartoloni (Roma III), Paolo Benvenuti (Roma III), Fabio Bertini (Firenze), Paola Binetti (Campus Bio-Medico, Roma), Ettore Calzolari (Roma I), Giovanni Cipriani (Firenze), Franco A. Fava (Torino), Carlo Focarelli (Perugia; LUISS), Edoardo Greppi (Torino), Gianni Iacovelli (Accademia di Storia dell'Arte Sanitaria, Roma), Giuseppe Palasciano (Bari), Jean-François Pitteloud (già CICR), Alessandro Porro (Brescia), Duccio Vanni (Firenze), Giorgio Zanchin (Padova). *Comitato Editoriale*: Filippo Lombardi (coordinatore), Massimo Aliverti, Nico Bortoletto, Luca Bottero, Virginia Brayda, Carolina David, Antonella Del Chiaro, Renato Del Mastro, Gerardo Di Ruocco, Boris Dubini, Alberto Galazzetti, Livia Giuliano, Laura Grassi, Veronica Grillo, Riccardo Romeo Jasinski, Pier Francesco Liguori, Maurizio Menarini, Maria Enrica Monaco, Gianluigi Nava, Marisella Notarnicola, Marcello Giovanni Novello, Raimonda Ottaviani, Isabella Pascucci, Francesco Ranaldi, Piero Ridolfi, Anastasia Siena, Calogera Tavormina, Silvana Valcavi Menozzi. *Segreteria Scientifica*: Alberto Ardissona (responsabile), Alessandro Fabbri (responsabile), Barbara Baccarini, Elena Branca, Giovanni Cerino Badone, Emanuele Cerutti, Alessandro D'Angelo, Carmela Anna Esposito, Simona Galasi, Sara Moggi, Paola Sposetti.

Gabriele Giacomini

**Architetti e ingegneri
alla prova
delle tecnologie digitali
Il caso friulano**

LABORATORIO SOCIOLOGICO



FRANCOANGELI

Ricerca empirica
ed intervento sociale

Ricerca realizzata nell'ambito dell'assegno di ricerca "Dal dire al fare digitale" presso il Dipartimento di Scienze matematiche, informatiche e fisiche dell'Università degli Studi di Udine, con il finanziamento della Fondazione Friuli.

Volume pubblicato con il sostegno di Riel S.r.l.

La cura redazionale ed editoriale del volume è stata realizzata da Eleonora Sparano

1a edizione. Copyright © 2020 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

Indice

Presentazione , di <i>Roberta Paltrinieri</i>	pag.	9
Prefazione , di <i>Roberto Cella</i>	»	13
Introduzione	»	17
1. Le professioni di ingegnere ed architetto al tempo del digitale	»	21
1. Che cos'è una "professione"? Questioni definitorie	»	22
2. Il rapporto fra le professioni e il potere: il "modello anglosassone" e il "modello continentale"	»	24
3. Le professioni in Italia e il rapporto fondativo con la comunità politica	»	26
4. Le professioni degli ingegneri e degli architetti fra competenze tecniche e sistemi di significato	»	27
5. Alcuni dati su architetti e su ingegneri in Italia: numero di iscritti e dati reddituali	»	29
6. Elementi di cambiamento per le professioni: lavoro dipendente, globalizzazione, tecnologie digitali	»	31
7. Verso un "potenziamento" dell'homo faber? Architetti e ingegneri nella quarta rivoluzione industriale	»	36
8. L'emergere delle professioni dei "servizi a banda larga" e la diffusione del professionalismo	»	40
2. L'ecosistema dell'innovazione in Friuli. Le politiche pubbliche e la formazione	»	45
1. Politiche pubbliche a sostegno dell'innovazione nelle professioni	»	48
2. La formazione per le broadband professions	»	62

3. La prima metodologia di ricerca. La survey	pag.	67
1. Il questionario	»	67
2. Il campione	»	69
3. Le modalità di rilevazione e i relativi bias	»	71
4. Analisi bivariate e multivariate dei dati	»	74
4. I risultati della survey. Le tecnologie digitali secondo gli architetti e gli ingegneri friulani	»	78
1. Analisi bivariate	»	78
2. Confronti fra campione e popolazione	»	78
3. Dati socio-demografici degli intervistati	»	81
4. Occupazione e reddito	»	85
5. Tecnologie innovative	»	87
6. Robotica	»	95
7. Tecnologie di base (smartphone, tablet, social media, pc, e-mail, sito)	»	98
8. Tecnologie open source	»	101
9. Artigianato digitale	»	105
10. Giudizio generale sulle tecnologie	»	107
11. Analisi multivariate	»	115
12. Creazione di variabili di sintesi	»	115
13. Test T per la differenza delle medie e test esatto di Fisher per la differenza di proporzioni	»	116
14. Regressioni logistiche	»	121
15. Correlazioni fra variabili	»	125
16. Metodo delle componenti principali e regressioni lineari multiple	»	126
5. La seconda metodologia di ricerca. Le interviste agli esperti	»	130
1. Caratteristiche delle interviste agli esperti	»	131
2. Definizione dello status di esperto e modalità di raccolta delle informazioni	»	132
2. L'analisi delle interviste, la concettualizzazione e la generalizzazione	»	134
6. I risultati dell'approfondimento qualitativo. Il digitale visto dagli esperti	»	136
1. Le nuove tecnologie fra potenzialità e rischi	»	136
2. I fattori che incidono sull'adozione delle nuove tecnologie e la centralità delle competenze	»	141

3. L'attuale fase economica e le politiche per il contesto territoriale	pag.	146
4. Il futuro della professione fra rete e specializzazione	»	151
7. La discussione delle domande di ricerca. La centralità della cultura professionale e della formazione	»	154
1. L'evoluzione della professione	»	154
2. La ricezione delle nuove tecnologie da parte degli architetti e degli ingegneri	»	158
3. I fattori che incidono sull'adozione delle tecnologie digitali e il ruolo preminente delle competenze	»	171
4. Le politiche pubbliche abilitanti all'utilizzo delle tecnologie digitali nelle professioni	»	175
Considerazioni conclusive.	»	181
Sul futuro delle professioni di ingegnere e architetto		
Allegato 1 – Il questionario della survey	»	187
Allegato 2 – Le domande agli esperti	»	199
Glossario delle ICT	»	201
Bibliografia di riferimento	»	205

Presentazione

di *Roberta Paltrinieri**

Il lavoro di Gabriele Giacomini, che vado a presentare, appare costruito su una solida base teorica e affronta un tema di estrema attualità. Giacomini è senza dubbio alcuno un profondo conoscitore delle questioni e dimensioni sociologiche che costituiscono l'impalcatura teorica del suo lavoro empirico, dimostrando come gran parte delle ricerche inerenti ai processi razionali ed alle dinamiche legate al potere ed al sapere professionale trovino un loro fondamento già nelle riflessioni dei classici del pensiero sociologico, senza tuttavia tralasciare un'ampia ed aggiornata analisi di come il tema sia affrontato dai più significativi autori contemporanei internazionali in materia di innovazione e processi di digitalizzazione.

Si tratta di una corposa ricerca che Giacomini ha condotto con grande rigore metodologico, giungendo a conclusioni innovative e scientificamente significative; frutto da un lato di un'approfondita conoscenza sia dell'oggetto di studio che del territorio geografico di riferimento, dall'altro di un'ampia padronanza degli strumenti di indagine. In questo senso la sua ampia esperienza politica come amministratore locale non può essere trascurata.

L'ampiezza e la varietà del campione considerato, assieme alla meticolosità dell'indagine, restituiscono una fotografia dettagliata dell'evoluzione dello scenario professionale di architetti ed ingegneri, in particolare nel contesto friulano, che rappresenta però un ottimo punto di partenza per comprendere anche a livello nazionale come tali professioni si siano progressivamente adattate alle trasformazioni ed all'innovazione tecnologica, con particolare riferimento all'impatto dirompente delle tecnologie digitali.

Particolarmente significativa la mole dei dati che sono stati raccolti sul tema, degna di menzione non solo per la profondità dell'analisi, ma anche per la

* Roberta Paltrinieri è Professoressa ordinaria di Sociologia dei processi culturali e comunicativi presso l'Alma Mater Studiorum Università di Bologna.

sua chiarezza ed innovazione espositiva; in particolare l'utilizzo delle Tag Cloud risulta uno strumento di grande utilità per rendere maggiormente intellegibile ed immediata la comprensione dei risultati dello studio.

In sintesi, il focus della ricerca di Giacomini è l'adattamento di queste professioni alla sfida che i processi di globalizzazione e digitalizzazione stanno ponendo al loro settore di riferimento, in tal senso si comprende come, dal punto di vista teorico, le aree di analisi di interesse sociologico analizzate da Giacomini siano la rivoluzione delle tecnologie digitali dell'informazione e della comunicazione e l'industria 4.0, temi dei quali Giacomini ha, in altre sedi editoriali, dimostrato di essere un cultore.

Dal punto di vista metodologico è particolarmente apprezzabile la scelta dell'autore di integrare la ampia e dettagliata parte quantitativa della ricerca con una parte qualitativa, composta da interviste in profondità con esperti. La parte qualitativa del lavoro, oltre a confermare le evidenze già emerse nella survey, attribuisce profondità interpretativa ai dati che in questo modo si arricchiscono della visione e del prezioso contributo degli esperti e aprono il contesto analizzato a significative riflessioni critiche del macro-panorama socioculturale e tecnologico che coinvolge il settore degli ingegneri e degli architetti.

Nel testo si evidenzia come i processi globali e la diffusione massiccia di media e tecnologie digitali rappresentino il principale elemento di sconvolgimento all'interno del sistema delle professioni, non solo nel mondo degli ingegneri e degli architetti, ma in quello che può essere considerato il panorama del lavoro liquido. Come osserva Giacomini, i processi di digitalizzazione "diffondono" il lavoro creando al contempo una duplice situazione di pericolo ed opportunità.

Come i settori professionali analizzati interpretino il processo di transizione in una chiave positiva, ovvero di opportunità, diviene chiave di lettura con cui viene impostata la survey nel complesso, sia a livello di conoscenze tecnologiche e media literacy (alfabetizzazione), sia dal punto di vista dell'approccio nei confronti dei processi formativi e delle politiche pubbliche.

I professionisti analizzati incarnano così il ruolo di artigiani digitali di cui parla Sennett, ripreso a sua volta da Anderson. In questo momento, ci dice Giacomini, architetti e ingegneri si trovano su un crinale che li vede, se capaci di cogliere le potenzialità innovative della quarta rivoluzione industriale, soggetti abilitati ed aumentati di opportunità, oppure a grande rischio di dequalificazione del loro know how. Particolarmente interessante in questo contesto diviene il concetto di maker, inteso come l'artigiano digitale capace di utilizzare stampa 3D, sistemi di modellazione e hardware e software opensource, che potrebbe diventare il modello a cui PMI e professionisti friulani possono tendere.

Giacomini non sembra, infatti, dimenticare che le tecnologie digitali vengono incorporate nella vita sociale delle persone tanto quanto le tecnologie precedenti, ma le prime attraverso la diffusione di devices cambiano il modo in cui si relazionano tra di loro, generando individui connessi piuttosto che incorporati in gruppi ristretti. Si parla così di *networked individuals*, per dirla alla Wellman, in cui la persona si trova ad essere il centro delle relazioni: la conseguenza è un sistema operativo che descrive il modo in cui le persone si connettono, comunicano e scambiano informazioni. Di fatto è la realizzazione, in campo informatico, di quanto descritto da Rifkin, già 20 anni fa, nell'era dell'accesso, cioè la possibilità per l'utente di liberarsi della proprietà di software per poterne fruire attraverso l'accesso alla piattaforma cloud.

La tecnologia considerata sempre più come una “estensione della professione”, e le riflessioni sul futuro delle professioni considerate, costituiscono la conclusione di questo lavoro che analizza come viene letto ed interpretato il processo di transizione in fieri da professionisti ed associazioni, attraverso l'interessante chiave di lettura della ricerca di “nuovi equilibri” che non considerino soltanto l'adozione di nuove tecnologie, ma anche e soprattutto come le stesse impattino sulle condizioni di lavoro dei professionisti, innescando processi virtuosi o meno. L'innovazione pertanto, secondo l'autore, non deve essere accettata in maniera passiva, ma accompagnata e diretta in una direzione tale per cui possa essere socialmente sostenibile.

La globalizzazione, la digitalizzazione, l'industria 4.0, la disintermediazione, infatti, sono potenzialmente processi di attivazione di empowerment solo se si mantiene sullo sfondo una comunità di riferimento, territoriale, inclusiva nella quale la tecnologia è prodromica alla crescita delle persone e del collettivo, in un'ottica responsabile e collaborativa, assumendo pertanto una dimensione politica nella quale l'“innovazione governata” viene gestita a livello di policy educative, di welfare e di salario.

Prefazione

di *Roberto Cella**

Mai, come in questi tempi, il progresso economico è stato così legato alla conoscenza. E la conoscenza, oggi, è associata allo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, a maggior ragione per attività e professioni ad alta specializzazione. A partire da un'approfondita analisi della letteratura scientifica e attraverso rigorose e interessanti elaborazioni statistiche, è questo il "sillogismo" a cui conduce il libro *Architetti e ingegneri alla prova delle tecnologie digitali. Il caso friulano* di Gabriele Giacomini. Un ottimo lavoro che offre articolate "mappe" per meglio comprendere le dinamiche di adozione e utilizzo delle ICT da parte di ingegneri e architetti.

Si tratta di "mappe" tanto preziose quanto urgenti. La sfida del digitale, infatti, è centrale per il progresso del territorio friulano, in particolare, e di quello italiano, in generale. Le nuove tecnologie dovrebbero essere il punto focale dell'economia e della società, se si desidera crescere conoscitivamente, aumentare la competitività di lavoratori ed imprese, essere più efficienti e produttivi. L'alternativa è lasciarsi sfuggire le occasioni di sviluppo o limitarsi a leggere i successi di altri sistemi economici e sociali sui giornali. La tecnologia fa crescere l'economia: quante volte abbiamo detto che l'incremento della penetrazione della banda larga è direttamente proporzionale al PIL di una nazione? Lo abbiamo ripetuto per più di un decennio, eppure metà della popolazione mondiale non ha ancora accesso a un collegamento di banda ultralarga.

* Roberto Cella è ingegnere elettrico e imprenditore. Formatosi negli Stati Uniti, ha progettato e realizzato infrastrutture di dorsali in fibra ottica e reti radio in più di venti paesi nel mondo e decine di Data Center in Italia, Africa, Sud America e Stati Uniti. È fondatore e presidente della nuova Riel, azienda con sede a Tavagnacco (UD), che si occupa di infrastrutture di telecomunicazione, fibra ottica e alta tensione, di cui fa parte anche Helica, azienda friulana con core business nel telerilevamento aereo.

Ci sono molti modi in cui le tecnologie digitali possono migliorare il lavoro, se queste vengono utilizzate con competenza. Possono, soprattutto, ridurre gli errori umani. Da anni, ad esempio, negli Stati Uniti vengono utilizzati i droni per fare i rilevamenti topografici: ormai nessun professionista o impresa parteciperebbe ad una gara senza prevedere l'utilizzo dei droni per questo tipo di lavori. È infatti evidente che, su migliaia di metri cubi di scavo e riporto, anche una virgola di errore potrebbe fare perdere efficienza (e, prosaicamente, molti soldi), con il rischio di non essere competitivi e di non venire più invitati alle successive gare.

Un'altra tecnologia che mira a ridurre gli errori umani, e che è fondamentale per architetti e ingegneri, è il BIM. Ma il BIM è anche esempio di come una tecnologia, per essere utilizzata al massimo delle sue potenzialità, richiede competenze ampie e aggiornamento continuo. La frontiera dell'innovazione ci spiega che il BIM, software di progettazione che contiene tutte le informazioni che riguardano l'intero ciclo di vita di un'opera, è davvero efficiente e rivoluzionario se lo si affianca al digital twin. Un digital twin è la rappresentazione virtuale di un'entità, connessa con la parte fisica, con la quale può scambiare dati e informazioni attraverso l'utilizzo di sensori e attuatori. I digital twin possono avere accesso ubiquitario a dati e risorse informatiche attraverso il web, con possibilità di ricerca e analisi delle informazioni, e possono integrare l'Internet delle cose, l'apprendimento automatico, l'intelligenza artificiale e l'analisi dei dati con i grafici delle reti spaziali. Possono, così, creare modelli di simulazione digitale che si aggiornano e cambiano insieme alle loro controparti fisiche. Con il BIM, affiancato dal digital twin, avremo tutto ciò che può essere digitalizzato: a questo punto l'avanzamento tecnologico, analizzato da Giacomini in questo libro, sarà agevole e verrà raggiunto con il minor impatto possibile economico e di tempo.

Le tecnologie offrono opportunità, ma pongono anche difficoltà, se i professionisti non sono in grado di gestirle culturalmente. Se parliamo, ad esempio, di big data, siamo certi che avremo sempre più dati a disposizione, che avremo volumi, varietà di fonti e velocità di generazione crescenti. Il vero problema sarà come interpretare questi dati. Il punto chiave non sarà tanto trovare correlazioni tra grandi insiemi di dati, azione svolta dalle macchine, ma trovare un modo corretto per selezionare le informazioni rilevanti e trarre delle conclusioni. Perciò, se il professionista non sarà in grado di mettere in relazione i big data con gli small data, non ricaverà molto. Gli small data sono una quantità di dati abbastanza piccola da essere compresa da un essere umano. Possono essere immediatamente disponibili e fruibili: il volume ridotto di informazioni da processare rende il dataset informativo e azionabile. Si tratta di quelle informazioni

preziose, di tipo qualitativo, che solo un essere umano può indentificare e gestire autonomamente. Per tornare al libro con un'analogia, gli small data sono quelle informazioni presenti nelle interviste agli esperti, che Giacomini ha opportunamente affiancato alla survey e alle analisi più strettamente quantitative.

In questo quadro tecnologico, come emerge chiaramente anche nella discussione del presente volume, la formazione è sicuramente l'aspetto più importante. Non ho dubbi, e non mi stancherò di ripeterlo: non abbiamo tanto bisogno di incentivi, quanto di personale formato e altamente professionalizzato. Gli istituti tecnici superiori e le università possono dare un grande contributo alla società, adeguando il percorso formativo ai nuovi trend tecnologici, modernizzando i curricula. Ad esempio, lo potrebbero fare attraverso l'istituzione di nuovi laboratori, che permettano agli studenti di vedere e sperimentare in concreto quello che leggono sui manuali e che i docenti spiegano. Sono sicuro che gli attuali studenti di ingegneria hanno sentito parlare fino alla nausea di Internet delle cose o di industria 4.0, ma se si chiede loro di assicurare la catena del freddo per i medicali con sonda a -80 gradi, e di farlo con l'Internet delle cose, allora la loro risposta è che non hanno mai visto una sonda.

Abbiamo molto bisogno anche di formazione continua, sia teorica sia pratica, che però non può più essere il corso "flash" di quattro od otto ore, o il corso in un centro di formazione professionale generico, o quello che si concentra soltanto sull'aspetto giuridico o sulla sicurezza. Stiamo parlando, invece, di percorsi di educazione continua, che spieghino come operare con la tecnologia. Negli Stati Uniti ci sono corsi di formazione intensivi, sulle tecnologie, di dieci o quindici settimane. Questo tipo di formazione, dove agli studenti vengono indicati i vantaggi dell'utilizzo dei nuovi metodi e delle nuove attrezzature, è utile non solo per i tecnici, ma anche per gli ingegneri e architetti. Se si va un po' indietro nel tempo con la memoria, 3 o 4 anni fa si parlava molto di Internet delle cose, perché erano usciti i primi bandi di incentivi del piano "Industria 4.0", ma terminati i finanziamenti l'interesse è calato nuovamente. Avere personale formato e professionalizzato, invece, è qualcosa che rimane, è la vera base per uno sviluppo solido.

Il Friuli è anche il territorio in cui svolgo principalmente la mia attività imprenditoriale, prima con Inasset Datacenter, e ora con Helica e Riel, aziende che si occupano di infrastrutture di media tensione e di remote sensing. Il nostro modello di business si basa principalmente nello sfruttare le tecnologie esistenti per ampliare la produttività, per creare nuovi algoritmi che ci permettano di diminuire l'errore umano, per prevedere in anticipo e affrontare preparati le emergenze nella distribuzione elettrica.

Il contesto in cui operiamo non è facile e ha bisogno di politiche di sostegno all'innovazione più incisive. Se si leggono le statistiche, il Friuli Venezia Giulia e l'Italia sono spesso indietro, rispetto alla media europea, sia circa l'utilizzo della tecnologia esistente sia circa l'adozione di nuovi strumenti. Questo è il riflesso della crescita prossima allo zero del nostro Paese, che non ci permette di essere competitivi con altre realtà che dispongono maggiormente di tecnologia. Inoltre, il nostro territorio è composto dall'88% di microimprese, ovvero di imprese con meno di cinque dipendenti. Anche gli architetti e gli ingegneri sono organizzati nella grande parte dei casi in piccoli studi, spesso monocomponenti. Come può un imprenditore di queste microimprese, o un professionista, spendere una ingente parte del suo fatturato annuo per il controllo numerico del tornio, o per adottare un drone e frequentare i corsi di pilotaggio, o ancora per iniziare a fare tutte le progettazioni con il BIM? Nella gran parte dei casi fare ciò è impossibile perché non ci sono sufficienti risorse, sia economiche sia umane.

Imprese e professionisti riusciranno, in futuro, a fare un salto di qualità tale da permetterci di allinearci almeno alla media europea? Riusciremo a comprendere appieno la centralità delle tecnologie e delle conoscenze, teoriche e pratiche, per la competitività e lo sviluppo dei nostri territori? Non possiamo saperlo ancora. Di certo, questa ricerca scientifica favorisce l'individuazione dei problemi e delle possibili soluzioni, suggerendo interessanti prospettive di intervento e azione.

Introduzione

L'ultima rivoluzione tecnologica è stata lo sviluppo e la diffusione dei media digitali, che stanno innovando le modalità di relazione tra individui, organizzazioni e società che abbiamo conosciuto in passato. L'avvento delle ICT non sta semplicemente determinando una riconfigurazione del panorama mediatico e una trasformazione dei media tradizionali, ma sta portando anche rilevanti cambiamenti nella vita quotidiana, a livello sociale, culturale, politico, economico e produttivo.

Secondo alcuni studiosi (Anderson 2012, Gauntlett 2011, Sennet 2008), i media digitali “diffonderanno” nella società il lavoro e la produzione attraverso l'utilizzo di macchine intelligenti. Si produrrà non più solo nei classici luoghi deputati allo sviluppo tecnologico e all'innovazione (come le fabbriche e i settori avanzati dei servizi), ma anche nelle case, nelle scuole, nei laboratori artigianali, negli studi professionali, nella filiera del turismo e della valorizzazione del patrimonio artistico, nell'agricoltura.

Si produrrà, inoltre, in maniera diversa. Le professioni cambiano: si modificano i percorsi formativi, le forme di comunicazione, le modalità di organizzazione del lavoro, gli oggetti e i servizi. In questo processo di cambiamento “vincitori” e “vinti” sono facce della stessa medaglia, a nuove opportunità di progresso corrispondono rischi e problematiche da superare. Se, da un lato, l'intera sfera della riproduzione sociale è chiamata a innovarsi, incorporando non solo tecnologie e scienza, ma anche cultura e valori, dall'altro lato, ciò implica il problema di affrontare rischi, avversità, problemi, che possono mettere in crisi singoli individui e interi gruppi sociali. Le novità sono così rilevanti che non a caso si parla di Quarta rivoluzione industriale, o Industria 4.0.

In questo contesto verrà analizzato il caso specifico degli architetti e degli ingegneri, a partire dal caso friulano (province di Udine e Pordenone). Oggi l'ingegnere è colui che sfrutta le conoscenze matematiche per applicarle in tutti gli stadi di progettazione, realizzazione e gestione di dispositivi, macchine,

strutture, impianti e sistemi. L'architetto, invece, è la figura professionale che predispone i progetti per la costruzione di edifici e di opere d'architettura in genere, e ne dirige l'esecuzione. È la figura esperta della progettazione urbanistica, edilizia e architettonica. Queste figure professionali sono state scelte per due motivi principali. In primo luogo, perché gli architetti e gli ingegneri iscritti ai relativi ordini sono, nella maggior parte, occupati nel settore edile, che sta vivendo ormai una lunga crisi (o meglio, si potrebbe dire, una transizione). In secondo luogo, perché architetti e ingegneri, per anni impegnati nello studio e nella formazione, possono essere considerati come delle élites professionali. È molto interessante, quindi, indagare come élites professionali utilizzano le nuove tecnologie per rinnovare il proprio lavoro in un contesto, come quello edilizio, particolarmente in difficoltà.

Questo obiettivo verrà perseguito ricorrendo a due metodologie, a livello sia quantitativo sia qualitativo (mixed methods research). In particolare, ad una survey sottoposta agli iscritti agli ordini degli ingegneri e architetti delle province di Udine e Pordenone sono state affiancate interviste ad esperti. Grazie alla combinazione di questi due strumenti di ricerca si intende comprendere:

- fino a che punto ingegneri e architetti sono coinvolti nell'attuale scenario sociale ed economico caratterizzato dalla presenza e dalla progressiva diffusione delle tecnologie digitali;
- quanto architetti e ingegneri ritengono le tecnologie digitali un'opportunità, o piuttosto un problema che può insidiare la loro professione;
- come le istituzioni e organizzazioni sociali, come gli ordini professionali, possono favorire l'adozione delle ICT e promuovere un ecosistema favorevole all'innovazione.

Attraverso questo percorso, sarà evidente l'importanza della cultura e della comunicazione (intesa nel suo senso più pieno, quello collaborativo), oltre che di opportuni sostegni formativi ed economici da parte di ordini ed istituzioni, per un utilizzo delle tecnologie digitali che sia (il più possibile) positivo per architetti e ingegneri.

Uno studio articolato è sempre, in un certo senso, il risultato di un impegno collettivo. Ringrazio Leopoldina Fortunati, responsabile scientifica dell'assegno di ricerca "Dal dire al fare digitale" e direttrice del Laboratorio di ricerca sui Nuovi Media dell'Università di Udine, Gianluca Foresti, direttore del Dipartimento di Scienze matematiche, informatiche e fisiche dell'Università di Udine, e la Fondazione Friuli, che opera nei territori di Udine e Pordenone, per avermi offerto l'opportunità di realizzare lo studio presentato in questo volume. I presidenti e i consiglieri degli ordini degli architetti e degli ingegneri di Udine e Pordenone, nonché le strutture amministrative, hanno cre-

duto fin da subito nell'iniziativa: grazie per la disponibilità e per la collaborazione che mi hanno sempre garantito. Ancora un ringraziamento a Irene Cesaro, Giovanni Ferrin, Leopoldina Fortunati e Mario Passon per i preziosi consigli e il generoso sostegno in alcune fasi di realizzazione della survey. Sono grato a Costantino Cipolla, Rosanna Memoli e all'imprenditore friulano Roberto Cella per aver permesso la pubblicazione del mio lavoro, oltre che agli anonimi revisori, per gli utili suggerimenti. Infine, grazie a Roberta Paltrinieri, per aver impreziosito il volume con la sua autorevole presentazione, a Nicola Strizzolo, per ospitarmi nel gruppo di ricerca del Laboratorio di Sociologia dell'Università di Udine e a Furio Honsell, per il sostegno e l'amicizia.