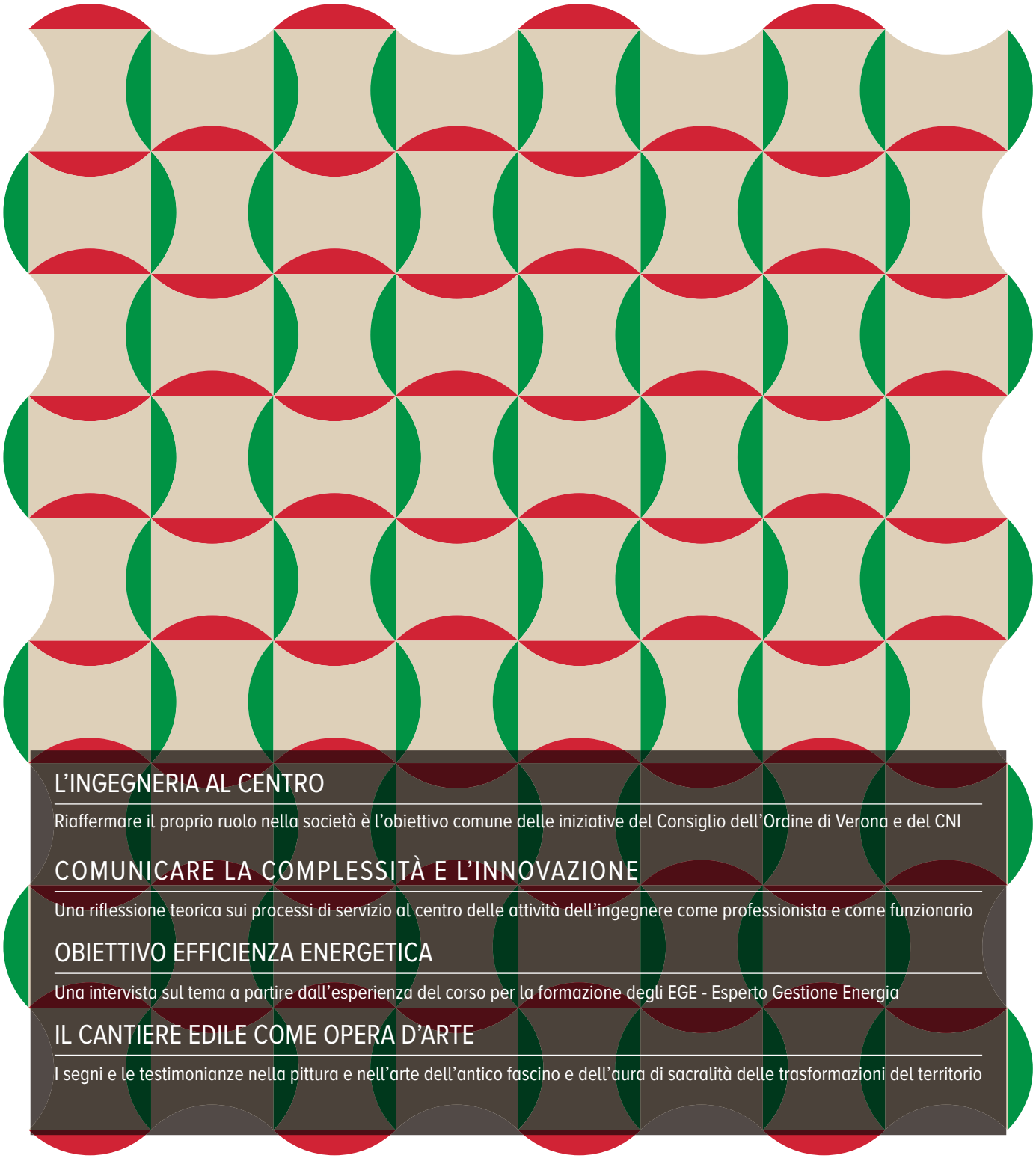
# NOTIZIARIO 02/'15

Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia

www.ingegneriverona.it



## L'INGEGNERIA AL CENTRO

Riaffermare il proprio ruolo nella società è l'obiettivo comune delle iniziative del Consiglio dell'Ordine di Verona e del CNI

## COMUNICARE LA COMPLESSITÀ E L'INNOVAZIONE

Una riflessione teorica sui processi di servizio al centro delle attività dell'ingegnere come professionista e come funzionario

## OBIETTIVO EFFICIENZA ENERGETICA

Una intervista sul tema a partire dall'esperienza del corso per la formazione degli EGE - Esperto Gestione Energia

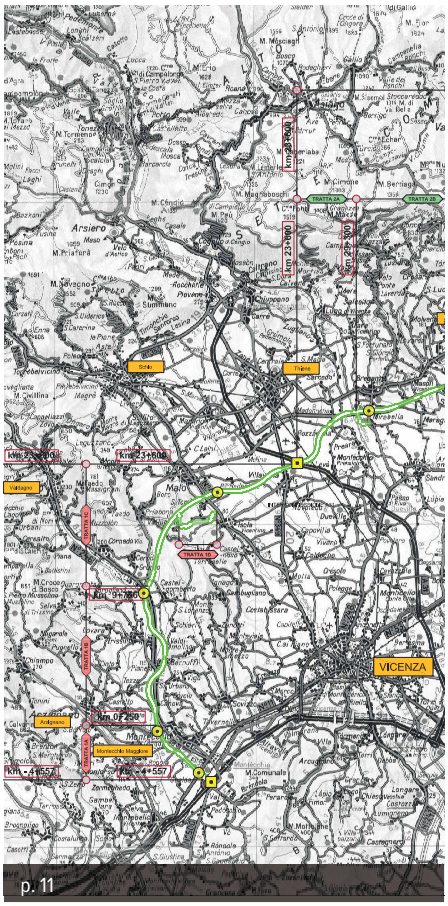
## IL CANTIERE EDILE COME OPERA D'ARTE

I segni e le testimonianze nella pittura e nell'arte dell'antico fascino e dell'aura di sacralità delle trasformazioni del territorio

PERIODICO TRIMESTRALE: APRILE-GIUGNO 2015 - N. 126
POSTE ITALIANE SPA SPED. IN ABB. POSTALE - DL 353/2003
(CONV. IN L. 27/02/2004 N° 46) ART.1 COMMA 1, DCB VERONA

# Sommario

Notiziario Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia



p. 11


p. 29


p. 39


9 L'INGEGNERIA AL CENTRO
*di Luca Scappini*

11 LA SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA
*di Giuseppe Fasiol*

▹ L'INGEGNERIA GEOTECNICA A SERVIZIO DELLE GRANDI OPERE
*di Roberto Castaldini*

17 LA QUALITÀ PAESAGGISTICA DELLE INFRASTRUTTURE
*di Michele Culatti*

22 IL CANTIERE EDILE COME OPERA D'ARTE
*di Alberto Maria Sartori*

26 OBIETTIVO EFFICIENZA ENERGETICA
*di Andrea Falsirollo*

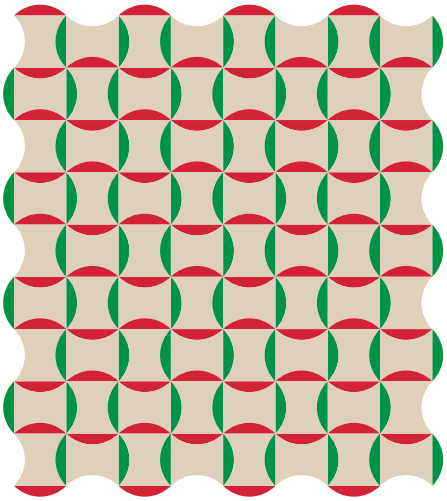
29 LA NUOVA NORMA CEI 11-27
*di Nicola Bottura*

33 COMUNICARE LA COMPLESSITÀ E L'INNOVAZIONE
*di Silvano Tagliagambe*

39 INVESTIRE NEL FUTURO: DICIOTTO FABLAB AL VIA
*di Carlo Reggiani*

▹ GLI INGEGNERI E I SOCIAL NETWORK
*di Alessandro Fiorio*

42 LE PROFESSIONI UNITE PER LE PARI OPPORTUNITÀ
*di Monica Bertoldi, Giovanna Ghio*



## IN COPERTINA:

Sebastiano Zanetti
*Composizione di torsoli di mele verdi e rosse*
Bozzetto grafico per serigrafia a tre colori su carta, cm 100 x 140 (2015).
L'opera ha origine da uno studio della pavimentazione nel salone centrale del Palazzo delle Poste di Verona, un progetto di Ettore Fagiuoli.
Lavorando sulla geometria e il senso architettonico degli incastri, si è messo in evidenza un approccio visivo che potesse rinnovarne i rapporti, svelando nuovi soggetti e pesi.

**Aprile - Giugno 2015**
**N° 126**

**Periodico trimestrale**
**Aut. Tribunale Verona**
**n. 565 del 7.3.1983**

**Direttore Responsabile**
Ilaria Segala

**Comitato di Redazione**
Angelo Bertolazzi, Silvia Bonetti, Alessia Canteri, Antonio Capizzi, Maurizio Cossato, Elena Guerreschi, Giovanni Montresor, Roberto Olivieri, Andrea Panciera, Roberto Penazzi, Paolo Pinelli (consigliere referente), Pier Giorgio Puppini Martini, Carlo Reggiani, Giuseppe Puglisi Guerra

**Cura del numero**
Alessia Canteri, Elena Guerreschi

**Web**
Stefania Girelli

**Grafica**
Sebastiano Zanetti

**Editing**
Alberto Vignolo

**Redazione**
**37135 Verona - Via Santa Teresa, 12**
**Tel. 045 8035959 - Fax 045 8031634**
**ordine@ingegneri.vr.it**

Le opinioni dei singoli autori non impegnano la redazione. Gli articoli possono essere modificati per esigenze di spazio con il massimo rispetto del pensiero dell'autore. Le riproduzioni di articoli e illustrazioni è permessa solo previa autorizzazione della redazione. I dati personali degli abbonati in nostro possesso saranno trattati nel rispetto del D. Lgs. 196/03 recante il Codice in materia di protezione dei dati personali e con modalità idonee a garantirne la riservatezza e la sicurezza.

**Edizione e pubblicità a cura di**

**EDITORIALE POLIS**
**37024 Negrar (VR) - Via Calcarole, 16**
**Tel. 0457500211 - 3407960641**
**Fax 0452581836**
**info@editorialepolis.it**
**www.editorialepolis.it**

## LA STRUTTURA DELLA BELLEZZA



La mostra "La Struttura della Bellezza", aperta dal 12 al 30 settembre 2015 al Magazzino 1, sede dell'ordine degli Ingegneri di Verona e provincia, è l'occasione per riflettere ancora una volta sulla figura di Pier Luigi Nervi. Questo avviene attraverso uno strumento diverso dall'analisi storica a cui siamo abituati, quale è la fotografia. Attraverso diciannove scatti del fotografo milanese Mario Carrieri, abituato a cogliere gli aspetti emozionali dell'architettura, viene indagata la forma dell'opera di Nervi, il risultato finale cioè di un processo progettuale che ha sempre cercato di colmare il distacco tra la mentalità matematico-tecnica e quella intuitivo-artistica nell'opera costruita, e in particolare in quella dell'ingegneria.
Al convegno di apertura della mostra sono stati invitati i professori Sergio Poretti e Tullia Iori dell'Università di Roma Tor Vergata. La loro attività scientifica da anni si è concentrata sullo studio degli aspetti costruttivi dell'architettura italiana del Novecento e su quella che viene chiamata la Scuola italiana di Ingegneria. Attualmente sono titolari del progetto di ricerca SIXXI, finanziato dall'ERC Advanced Grant 2011, che mira a ricostruire la storia dell'ingegneria strutturale italiana del XX Secolo. Negli anni del miracolo economico le opere degli ingegneri italiani, come Pier Luigi Nervi, Riccardo Morandi, Silvano Zorzi, Sergio Musmeci, Giulio Krall e Gino Covre, sono state il fiore all'occhiello dell'architettura italiana, che hanno apportato un contributo fondamentale allo sviluppo dell'ingegneria moderna nel mondo. Una storia gloriosa ma, incredibilmente, non solo sconosciuta al grande pubblico ma anche sottovalutata all'interno delle scuole di Ingegneria e di Architettura, lacuna che la ricerca intende colmare attraverso convegni e pubblicazioni, e una prima grande mostra sul tema, che metta in scena l'opera dell'ingegneria italiana del Novecento in tutta la sua originalità (A.B.).

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA



# L’ingegneria al centro

*Riaffermare il proprio ruolo nella società è l’obiettivo comune delle iniziative del Consiglio dell’Ordine di Verona e del Consiglio Nazionale degli Ingegneri*

**Luca Scappini**
Presidente Ordine degli Ingegneri di Verona e provincia

@Luca_Scappini

Riportare l’ingegneria al centro della società. Con l’evento *Talks Slidingdoors 2015*, il 24 settembre prossimo (dalle ore 18) al Teatro Ristori di Verona due progetti si sovrappongono per dare vita a un’opportunità unica per ingegneri (e non solo) e per tutto il pubblico veronese. Un evento che concretizza due percorsi: quello del Consiglio dell’Ordine e quello del CNI. Con un unico obiettivo: riportare la figura e il ruolo “civico” dell’ingegnere al centro della società. Ricominciando dall’etimo *ingenium* – da cui appunto Ingegneria – per riscoprire quella scintilla dell’esercizio intellettuale che si esprime nell’esplorazione di saperi diversi e si realizza nella capacità di fare sintesi tra conoscenza e applicazione, tecnica e filosofia, facendosi interprete di quell’*umanesimo integrale* di cui la nostra società sente ancora forte la necessità e che figure come Adriano Olivetti erano riuscite a realizzare nel proprio progetto imprenditoriale.

A ben guardare, sono molteplici oggi le ragioni che, invece, hanno “costretto” la nostra categoria in disparte. Lobbies che pensano di poter rinunciare al valore umano degli ingegneri, politici convinti di far crescere la nazione imponendo alla progettualità dei tecnici bandi al massimo ribasso, committenti che arrivano persino a “trasformare” in ingegnere chi non ne ha neppure il titolo accademico. In tutto questo, ci assumiamo le nostre responsabilità. Troppe volte miopi o accecati dalla certezza di una nostra superiorità e immunità rispetto ai cambiamenti del mondo, ci siamo ritrovati vittime nella tremenda crisi che attanaglia il vecchio continente. Con l’aggravante che, purtroppo, l’Italia non ha capito come l’unica via d’uscita è quella della qualità, che la categoria degli ingeneri rappresenta appieno.

Per questo motivo il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia da una parte, il Consiglio Nazionale degli Ingegneri dall'altra, hanno individuato – in modo del tutto indipendente e nuovo – un percorso per rimettere in pista la nostra categoria: quello di aprirsi alla società.
A Verona con la nostra rassegna *Open. Ingegneri aperti alla città*, alla quarta edizione, il CNI con la seconda edizione del concorso di idee nazionale e multidisciplinare *Scintille*, lanciata con partnership importanti come il CERN di Ginevra. Due iniziative, culturali, formative e "d'impresa" che sommeranno le proprie energie in una serata che ha in sé anche la pretesa di lasciare un piccolo segno nel "percorso" di questo Ordine.
Una mission che l'Ordine ha fatto sua soprattutto negli ultimi anni, anche per superare un'immagine stantia di mero "ufficio burocratico" e provare a raccontare la figura dell'ingegnere moderno senza mai dimenticare le grandi figure tecniche del passato che hanno lasciato anche a Verona opere e manufatti di valore. Con le rassegne culturali *Open. Ingegneri aperti alla città*, oggi alla quarta edizione, l'Ordine si propone dunque come "agenzia culturale" oltre che luogo precipuo e istituzionale di aggiornamento professionale. Il progetto Verona per Expo 2015, cui prontamente abbiamo aderito, rappresenta ad esempio una delle occasione colte dall'Ordine per mettere al servizio della città le competenze che gli sono proprie. ■


01

**TALKS SLIDINGDOORS: l'evento e i relatori**

Sette interpreti, protagonisti dei nuovi linguaggi digitali, della cultura, della scienza, della ricerca, della musica, dell'arte e della filosofia saranno sul palco dello storico teatro veronese per raccontarci, in un susseguirsi incalzante di interventi, la loro visione di **Confine – Ingegneria e società**, secondo la loro particolare esperienza umana e professionale.
Personalità che abbiamo individuato tra quanti hanno accolto una sfida progettuale e ne hanno solcato tutte le direzioni per proporre un nuovo approccio professionale "dal volto umano". Abbiamo unito mondi e linguaggi, la tecnica e la capacità di leggere "dentro l'uomo". Per far percepire, anche a un pubblico non specialista, la ricchezza, la centralità e soprattutto la necessità di un approccio multidisciplinare alla professione nella società moderna.
Hanno accolto con entusiasmo il nostro invito personalità note e meno note, tutte con qualche cosa di sorprendente da raccontare.
Sul palco: **Derrick de Kerckhove**, sociologo della comunicazione e guru dei nuovi media (*Intelligenza connettiva e brainframes*), **Giuseppe Magro**, ingegnere nucleare specializzato nello sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni, dal 2006 presidente della sezione italiana dell'Associazione internazionale d'impatto ambientale IAIA (*Q-cumber, il network per la sostenibilità ambientale*), **Chiara Montanari**, ingegnere, prima donna a guidare due volte una spedizione italo-francese in Antartide (*Cronache dai ghiacci, "Fare" Ricerca in ambiente estremo*), **Padre Renato Kizito Sesana**, missionario comboniano, giornalista, scrittore e fondatore di Koinonia, comunità cristiana presente nei più difficili slum dell'Africa (*Vivere ai margini, slum e riscatto sociale*), **Remo Dorigati**, architetto e docente di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano, tra i progettisti che hanno restaurato il teatro milanese sede del Refettorio Ambrosiano, progetto di "inclusione sociale" di EXPO 2015 (*www.refettorioambrosiano.it, la rigenerazione urbana per l'inclusione*), **Silvano Tagliagambe**, professore emerito del Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica dell'Università di Sassari (*Scintille di innovazione*).
Con la partecipazione straordinaria di **Davide Van De Sfroos**, al secolo Davide Bernasconi, cantautore, chitarrista e scrittore. Già il nome d'arte "Vanno di frodo" parla di frontiere, dei crinali dei monti al confine con la Svizzera – sopra al Lago di Como – da cui proviene anche il dialetto in cui scrive i testi delle sue canzoni. Cresciuto a Mezzegra, nel cuore del Lario, quasi tutte le sue canzoni, e i suoi libri, parlano dello spirito profondo del "suo" lago. La maggior parte dei testi è pensata, scritta e cantata in dialetto tramezzino (o *laghée*): una lingua più che un vernacolo, resa ancora più realistica da storie e personaggi assolutamente poetici.
Per gli spettatori un evento culturale di spessore; per gli organizzatori una sfida non indifferente. Non ci resta che ascoltarli, per trattenere qualche "scintilla". Con l'auspicio, ovviamente, che l'appuntamento sia un grande regalo a tutti voi e alla città.■

**01. L'immagine di fondo dalla grafica di Slidingdoors.**

INFRASTRUTTURE PUBBLICHE

# La Superstrada a pedaggio Pedemontana veneta

*La più importante opera stradale attualmente in costruzione nella Regione Veneto: genesi e caratteristiche tecnico-funzionali*



01

**Giuseppe Fasiol**
Regione del Veneto

giuseppe.fasiol@regione.veneto.it

L'idea di realizzare un asse viario per garantire collegamenti veloci e sicuri nell'area pedemontana veneta fra le province di Treviso e Vicenza nasce con il Piano regionale dei Trasporti del 1990, ovvero oltre 25 anni fa.
La constatazione della mancanza di un'adeguata viabilità in una delle aree più dinamiche e produttive del Veneto fece sì che il Consiglio regionale individuasse un "itinerario pedemontano veneto" denominato "Montebello-Valico di Priabo-


02


03


04

**01-04. Cantieri della SPV: tratto in trincea, attraversamento dell'Astico, gallerie artificiali Cà Fusa e Carpellina.**
**05. Superstrada Pedemontana Veneta: corografia.**
**06. Dati generali dell'opera.**

na-Malo-Thiene/Bassano-Montebelluna-Ponte della Priula" di collegamento tra l'alta pianura vicentina a ovest e l'alta pianura trevigiana a est, in quella prima ipotesi progettuale fino alla sinistra Piave.
La discussione politica, le fasi progettuali, gli iter burocratici e amministrativi e i numerosi contenziosi hanno caratterizzato i successivi 25 anni, tant'è che l'approvazione del progetto preliminare dell'opera è avvenuta solo con la delibera del CIPE del 29 marzo 2006, e la convenzione di concessione è intervenuta il 21 ottobre 2009.
Lo sviluppo economico dell'area pedemontana e soprattutto l'apertura dei mercati dell'Est europeo hanno caratterizzato tutto il periodo 1990/2008, rendendo la realizzazione dell'opera sempre più urgente e avvertita come necessità dalla maggior parte delle comunità locali interessate, e soprattutto dalle categorie economiche della zona, sino a giustificare la dichiarazione di stato di emergenza dal 2009.
Si tratta della più importante opera stradale attualmente in costruzione nella regione Veneto e che ha in sé caratteristiche assai particolari, se non uniche, per quanto riguarda la sua genesi e le conseguenti caratteristiche tecnico-funzionali. Per definirne l'originalità, basti ricordare che si tratta di una "superstrada a pedaggio", e di un'opera di competenza regionale ma inserita fra le opere strategiche della Legge Obiettivo a livello nazionale; di un'opera che è realizzata in regime commissariale ai sensi della L. n. 225/1992 a seguito della dichiarazione da parte del Consiglio dei Ministri di uno stato di emergenza traffico sulla cui legittimità è stata chiamata a esprimersi definitivamente persino la Corte Costituzionale nel novembre 2014; di un'opera realizzata tramite l'istituto della concessione di progettazione, esecuzione e gestione per 39 anni sulla base di una proposta di finanza di progetto presentata alla fine del 2003; di un'opera che beneficia di un contributo pubblico per M€ 614,91, derivante da due specifiche Leggi (L. 448/1998 e L. 98/2013), a fronte di un investimento complessivo pari a M€ 2.258,00, e che la differenza viene pagata con capitali privati, poi remunerati con la gestione a pedaggio dell'opera.
Ma forse la caratteristica principale è proprio nella stessa legge istitutiva che ha dato origine alla Pedemontana, ovvero alla L. 448/98. Infatti, la norma dispone che l'opera debba essere strettamente funzionale a migliorare i collegamenti interni alla regione Veneto nell'area pedemontana, dovendosi relazionare fortemente con le previsioni urbanistiche locali, garantendo la massima compatibilità con i territori attraversati. Ne è conseguito un iter procedurale caratterizzato dalla forte e significativa partecipazione delle comunità locali, ove i Comuni hanno partecipato attivamente alle decisioni; in primis con la Conferenza dei Servizi che nel 2001 decise che l'opera doveva essere una "superstrada" (assimilabile quindi ad una Strada Extraurbana Principale di cui al DM 5.11.2001) e non un'autostrada; poi nel 2002 la competenza passò dallo Stato alla Regione Veneto; quindi, con la partecipazione dei Comuni alle fasi approvative del progetto preliminare e dello studio di impatto ambientale nel 2005/2006 e del progetto




05

| DATI GENERALI DELL'OPERA |
|---|
| **CONCEDENTE**<br>Regione del Veneto (pro tempore Commissario Delegato per l'emergenza, giusta O.P.C.M. n. 3802 del 15.08.2009) |
| **CONCESSIONARIO**<br>ATI "Consorzio Stabile S.I.S. S.C.p.A - Itinere Infraestructuras S.A.", ora Società di Progetto "S.P.V. S.r.l." |
| **CONTRAENTE GENERALE**<br>Consorzio Stabile S.I.S. S.C.p.A |
| **CONVENZIONE DI CONCESSIONE**<br>in data 21.10.2009 e successivo Atto aggiuntivo in data 18.12.2013 |
| **DURATA DELLA CONCESSIONE**<br>anni 39 di gestione |
| **DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA**<br>Superstrada a pedaggio dell'estesa complessiva di circa 94,5 km, oltre a viabilità ordinaria di collegamento per un'estesa ulteriore di circa 67 km insistente sui territori delle province di Vicenza e Treviso |
| **COSTO DELL'OPERA DA PROGETTO ESECUTIVO (2013)**<br>2.258,00 MEuro |
| **CONTRIBUTO PUBBLICO IN CONTO CAPITALE**<br>614,91 MEuro |

06

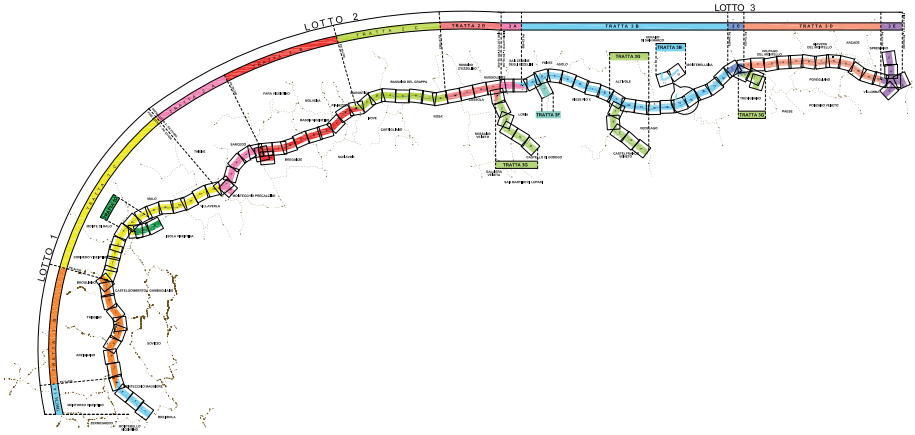
definitivo nel corso della Conferenza dei servizi del 2010. In tali circostanze i Comuni hanno fortemente inciso sulle decisioni e sulle caratteristiche tecniche dell'opera, ad esempio chiedendo estesi tratti in trincea (oltre 50 km) per limitare l'impatto visivo e acustico sul territorio, tratti per oltre 9 km in galleria artificiale e una frequenza di svincoli (circa uno ogni 6 chilometri) tale da garantire un'adeguata permeabilità sul territorio, numerose opere complementari di adduzione per evitare che il traffico da e per la superstrada vada ad interessare i centri abitati.

La SPV è quindi arteria fondamentale per la viabilità regionale, sia perché fortemente partecipata e voluta dalle amministrazioni regionali e locali che si sono succedute nel tempo, sia perché funzionale ad allontanare il traffico, soprattutto pesante, da numerosi centri abitati e aree oggi fortemente congestionati da traffico di attraversamento. Si pensi, ad esempio, alla valle dell'Agno, al Bassanese, a Montebelluna, a Spresiano, solo per citare alcuni esempi.

Il tracciato ha origine dalla A4 Milano-Venezia in corrispondenza del casello autostradale di Montecchio Maggiore (VI) e, dopo aver intersecato la A31 "Valdastico", termina a est interconnettendosi alla A27 Venezia-Belluno a Spresiano (TV), con un percorso complessivo di circa 94,5 km.

Il progetto della SPV non riguarda solo la realizzazione di una superstrada, ma ha l'obiettivo di riordinare e riorganizzare l'intero sistema viario del territorio di riferimento per migliorare i livelli complessivi di qualità e sicurezza, in funzione delle esigenze della mobilità e dello sviluppo a livello locale. L'intervento permetterà, quindi, una migliore accessibilità, facendo sì che gli attori locali possano raggiungere in modo più diretto e in tempi più brevi i mercati esterni.

La forte antropizzazione che caratterizza il nord-est e la conseguente carenza di spazi hanno determinato la necessità di operare scelte progettuali congruenti con il quadro della viabilità complessiva. Rappresentativa in tal senso è la scelta di integrare nel progetto le varianti




07



08

di esecuzione lavorazioni in sicurezza anche a profondità rilevanti (fino a meno 10/12 m da p.c.). Per contro, il ricorso per circa il 70% del tracciato a trincee o gallerie naturali e artificiali ha imposto soluzioni molto spinte e innovative per il convogliamento, trattamento e smaltimento delle acque di piattaforma. La progettazione dell'idraulica di piattaforma della superstrada prevede infatti una soluzione di raccolta, trattamento e allontanamento delle acque meteoriche di tipo separato, ossia già lungo il corpo stradale avviene la divisione tra acque di prima pioggia e seconda pioggia. Le

***Un'infrastruttura moderna di elevata qualità tecnica, particolarmente attenta alla compatibilità e alle esigenze dei territori che attraversa***

alla SP246 nel comune di Montecchio Maggiore, e il sistema SP248 e SP111 "Nuova Gasparona" sempre in provincia di Vicenza, prevedendo il loro riutilizzo come asse superstradale e al tempo stesso mantenendo la loro funzione locale come viabilità complementare.
Dal punto di vista tecnico la Superstrada si caratterizza per il suo inserimento plani-altimetrico non semplice, in un territorio fortemente antropizzato e caratterizzato da numerosi vincoli di natura ambientale, paesaggistica e monumentale. La scelta della Superstrada ha consentito di avere una minore rigidità progettuale in termini di raggi planimetrici e profili altimetrici, soprattutto per inserire i numerosi tratti in trincea richiesti dagli Enti Locali; tale soluzione è stata resa possibile anche in virtù della qualità dei terreni ghiaio-si-sabbiosi e della quota depressa della falda freatica, che consentono in fase

prime saranno convogliate agli impianti di trattamento, comprendenti sedimentazione e filtrazione, mentre le portate eccedenti, ove possibile, sono scaricate nel suolo tramite sistemi di drenaggio quali pozzi e trincee disperdenti. La filtrazione sarà garantita da una serie di cartucce filtranti che trattengono il particolato e assorbono le sostanze inquinanti come metalli disciolti, nutrienti e idrocarburi (il materiale filtrante è costituito da zeolite, perlite e carboni attivi). Laddove siano presenti terreni poco permeabili, con falda particolarmente alta o nelle zone di protezione dei pozzi idropotabili (zone a protezione totale) lo scarico delle acque avviene nei corpi idrici ricettori previa laminazione in bacini o vasche realizzate in opera, garantendo così l'invarianza idraulica del territorio. Nel progetto questo criterio è garantito sia per l'asse principale sia per le viabilità

**07. Schema di suddivisione delle tratte.**
**08. Lavori in corso per la SPV: costruzione di una galleria.**
**09. Tabella riassuntiva dei dati tecnici dell'opera.**

| DATI TECNICI DEL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO NEL DICEMBRE 2013 |
|---|
| Lunghezza complessiva asse principale SPV 94.557 km<br>(compreso adeguamento in sede del tratto var. S.P. 246) |
| CONSISTENZA OPERE ASSE PRINCIPALE<br>Tracciato 94.577 m<br>Rilevati 24.827 m<br>Trincee 51.568 m<br>Viadotti e ponti 1.305 m (n.16)<br>Gallerie naturali 7.320 m (n.2)<br>Tunnel "finestra di Malo" 605 m (n.1)<br>Microtunnel DN1600 1.082 m (n.1)<br>Gallerie artificiali 9.186 m (n.36)<br>Manufatti a spinta 348 m (n.7)<br>Muri e paratie 305.794 mq<br>Cavalcavia n. 65<br>Ponti canale e ponti tubo n. 54<br>Altre opere idrauliche (sifoni, tombini) n. 81 |
| VIABILITÀ COMPLEMENTARI<br>Estensione complessiva 67.000 m<br>di cui a 1 corsia per senso di marcia 59.706 m<br>di cui a 2 corsia per senso di marcia 7.294 m |
| SEZIONE TIPO<br>Con riferimento al D.M. del novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"<br>la classificazione della strada è di tipo B "Extraurbane Principali"<br>Le caratteristiche principali sono:<br>velocità di progetto: Vp=70-120 km/h (120 km/h su tutto il tracciato)<br>corsie di marcia: 2+2 di larghezza m. 3,75<br>spartitraffico centrale: larghezza m. 3,00<br>banchina in sx: larg. m 0,75 - banchina in dx: larg. m 3,00 lungo tutta la superstrada |
| Traffico giornaliero medio stimato al 2019: 34.000 veicoli / giorno |
| Superficie totale in esproprio circa 8.500.000 mq<br>Numero di ditte espropriate oltre 3.000<br>Numero interferenze circa 1.380<br>N. elaborati del progetto esecutivo circa 20.000<br>Volumi di scavo complessivi circa 32.000.000 mc<br>Volumi di cls complessivi circa 1.760.000 mc<br>Acciaio circa 150.400.000 kg |

09

secondarie. L'eventuale sversamento accidentale viene stoccato in opportune vasche che permettono di immagazzinarlo e, dopo opportune analisi, stabilire la migliore tecnica di smaltimento.
Nello sviluppo dell'intero tracciato le opere d'arte principali sono:
- galleria Malo: sarà la più lunga galleria naturale a quattro corsie della regione con uno sviluppo complessivo di 5810 metri su due distinti fornici tra i quali sono previsti 12 by-pass pedonali e 13 by-pass carrabili;
- galleria S. Urbano; galleria naturale a 4 corsie con uno sviluppo di 1600 metri;
- viadotto sul Brenta: impalcato in acciaio su 7 campate per una luce totale di 433 metri;
- viadotto sull'Astico: impalcato in acciaio su 4 campate per una luce totale di 180,50 metri;
- svincoli: la superstrada prevede complessivamente la realizzazione di due barriere di esazione (interconnessione con l'Autostrada A31 e con l'Autostrada A27) e quindici caselli intermedi strutturati ognuno con piste di esazione, sottopasso pedonale, pensilina di copertura e fabbricato di casello. Il sistema di esazione proposto è conforme alla Direttiva Europea 2004/52/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29.04.2002 in materia di telepedaggio stradale nella Comunità.

Il progetto ha previsto opere di mitigazione con interventi di tipo acustico (barriere fonoassorbenti e pavimentazioni tradizionali antirumore) e opere a verde al fine di mitigare maggiormente l'impatto dell'opera sul territorio, anche se è la stessa progettazione "in trincea" la principale opera di mitigazione paesaggistica. Inoltre, sono stati previsti tratti in galleria artificiale per non interessare coni visuali di particolare interesse quali tomba Brion di Carlo Scarpa a San Vito di Altivole, Villa Emo a Vedelago, Villa Agostini Tiretta a Giavera del Montello, Villa Fanna a Villorba.
In corrispondenza agli svincoli della SPV sono stati previsti vari punti per la valorizzazione dei prodotti tipici locali ed individuati percorsi attraverso una adeguata segnaletica turistica, al fine di sostenere e valorizzare l'area pedemontana per poter sviluppare un turismo di visitazione culturale ed enogastronomico.
I lavori sono attualmente in corso in 11 delle 15 tratte in cui è stata virtualmente suddivisa l'opera, e il cronoprogramma prevede che entro il 2015 i cantieri verranno attivati anche nelle quattro restanti tratte in territorio trevigiano, consentendo così di procedere con i lavori sull'intero asse superstradale. Si prevede che l'apertura al traffico possa avvenire nel corso del 2019 per dare finalmente una concreta risposta alla mobilità dell'area pedemontana, e al Veneto un'infrastruttura moderna, di elevata qualità tecnica e particolarmente attenta alla compatibilità e alle esigenze dei territori che attraversa.

*Testi, immagini ed altri approfondimenti su questo articolo disponibili su www.ingegneriverona.it*

# L'ingegneria geotecnica a servizio delle grandi opere

**di Roberto Castaldini**

Nei giorni 22 e 23 maggio 2015 si è tenuto a Roma, presso l'Aula Magna dell'accogliente Università Europea in via degli Aldobrandeschi, il 5° IAGIG (Incontro Annuale Giovani Ingegneri Geotecnici). Il convegno tecnico gratuito è una iniziativa dell'AGI (Associazione Geotecnica Italiana) e quest'anno è stato organizzato dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma con il patrocinio del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'OICE, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, SIG e Fastigi.

L'incontro annuale dei Giovani Ingegneri Geotecnici è un'iniziativa intesa a promuovere la discussione di argomenti di Ingegneria Geotecnica e favorire uno scambio di esperienze e conoscenze tra giovani ingegneri, interessati alle problematiche geotecniche, attivi sia in ambito professionale, sia nel contesto accademico. Come specificato nel volantino di convocazione, i temi centrali dell'incontro riguardano principalmente gli aspetti, tradizionali e innovativi, della progettazione, esecuzione e controllo di opere di ingegneria geotecnica, anche alla luce del recente quadro normativo introdotto dalle NTC 2008 e dell'impegno sempre più internazionale che molti giovani ingegneri sono chiamati ad affrontare. Quest'anno il titolo del convegno era "L'ingegneria geotecnica a servizio delle grandi opere: necessità e opportunità".

Gli interventi erano suddivisi in una sessione a poster e due sessioni di presentazioni orali, organizzate secondo le seguenti tematiche: *Prestazioni di opere geotecniche* e *Aspetti progettuali, costruttivi e tecnologici* (22 maggio); *Interventi di miglioramento e rinforzo* e *Geotecnica sismica* (23 maggio).

Nel pomeriggio del venerdì, dopo l'introduzione dei lavori a opera del Comitato organizzatore, della presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, Carla Cappiello, del presidente dell'AGI, prof. Nicola Moraci, e del coordinatore del gruppo di lavoro Ingegneria geotecnica del CNI, Massimo Mariani, si sono susseguiti una serie di interessanti interventi sulle prestazioni delle opere geotecniche e sugli aspetti progettuali, costruttivi e tecnologici con esperienze presentati da giovani ingegneri geotecnici italiani operanti non solo in Italia ma anche all'estero (Germania, Finlandia, Inghilterra, Francia).

In serata si è tenuta anche la riunione del gruppo di lavoro



Ingegneria Geotecnica del CNI, del quale fa parte anche lo scrivente. Tra gli obiettivi principali di questo gruppo c'è quello di far conoscere le competenze specifiche dell'ingegnere che opera nell'ingegneria geotecnica e per l'ambiente e il territorio, e di promuovere incontri sulle problematiche inerenti l'ingegneria geotecnica, l'ambiente e il territorio allo scopo anche di sensibilizzare i colleghi operanti negli altri settori.

Sabato mattina, 23 maggio, si sono susseguiti una serie di interessanti interventi sul miglioramento e rinforzo dei terreni e sulla geotecnica sismica.

Da notare l'intervento del presidente del CNI, Armando Zambrano, il quale ha sottolineato l'importanza della figura dell'ingegnere geotecnico e dell'ambiente e territorio nel settore dei dissesti e delle costruzioni.

Gli atti del convegno IAGIG 2105, così come gli atti dei precedenti convegni, dal 2011 al 2014, possono essere scaricati dal seguente sito web: http://www.iagig.unisa.it/.

Hanno partecipato al convegno tre membri della Commissione Geotecnica dell'Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia. ■

***Un convegno sugli aspetti tradizionali e innovativi della progettazione, esecuzione e controllo di opere di ingegneria geotecnica, anche alla luce delle NTC 2008.***

CONVEGNO
ALTA VELOCITÀ - ALTA CAPACITÀ
INGEGNERIA E PAESAGGIO

# La qualità paesaggistica delle infrastrutture

*Solidità (qualità tecnico-prestazionale), utilità (qualità esterna percepita) e bellezza (qualità estetica) quali principi fondamentali da applicare alle insfrastrutture per la mobilità*

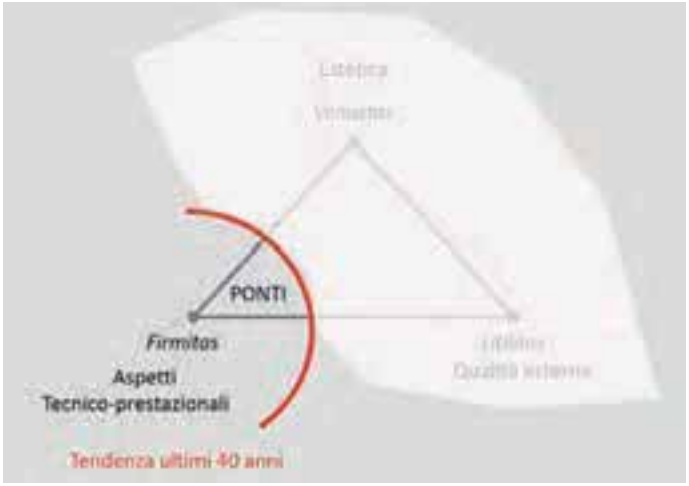


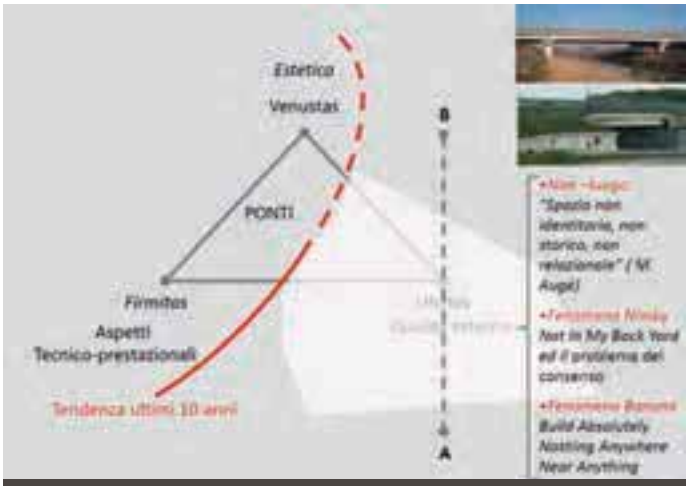
01

**Michele Culatti**
architetto

michele.culatti@fastwebnet.it

Parlare di qualità delle opere d'arte di un'instrastruttura entro un'ottica paesaggistica significa affrontare un duplice punto di vista: quello di coloro che percepiscono l'opera lineare dal territorio, come fatto permanente e quelli che percepiscono dal vettore-veicolo il territorio, come frammento di un mondo, offuscato proprio dalla velocità. Sembrano due punti di vista inconciliabili. Tuttavia, in fase progettuale, applicando una serie di principi provenienti dalle teorie percettive, è possibile ridurre questo gap storicamente insanabile.




02

**01. P.L. Nervi, Ponte del Risorgimento, Verona.**

**02. Rappresentazione schematica della tendenza di trattare i ponti negli ultimi 40 anni (in alto) e negli ultimi 10 anni (in basso) rispetto ai principi vitruviani.**

**03. Ponte del Mare a Pescara. Successioni di immagini che mostrano l'approssimarsi al ponte: da linee direttive che orientano l'attenzione verso il mare a cambiamenti di orientamento nell'esperienza spaziale del ponte.**

**04. Ponte del Mare. Successioni di immagini che mostrano la nuova offerta paesaggistica.**

Sia pur con il dovuto salto di scala e di velocità, si possono osservare tali principi attraverso la lettura paesaggistica delle opere d'arte e sebbene non esista molta letteratura su questo tema, proprio questo tipo di opere, in quanto "sistema puntuale" rispetto al territorio, si ben presta ad un controllo percettivo.
Per affrontare il tema della qualità paesaggistica delle opere d'arte, è necessario partire dai fondamentali, in particolare, ricordando l'opera vitruviana, *De architectura*, che indica i tre principi alla base dell'architettura. Questi sono: *firmitas*, "solidità" che oggi chiameremmo qualità tecnico-prestazionale; *utilitas*, "funzione" oggi, qualità esterna, ovvero qualità percepita e infine, *venustas*, "bellezza", che oggi richiama il vasto campo dell'estetica.
Se applichiamo questi tre principi alle nostre infrastrutture per la mobilità (strade, ponti, ferrovie) ci accorgiamo che negli ultimi quarant'anni, ad esempio per i ponti, con il ricorso alla massificazione di elementi standardizzati, l'attenzione si è concentrata sugli aspetti tecnico prestazionali (*firmitas*), lasciando, in secondo piano, quasi "sbiadite" sia la *venustas* sia l'*utilitas*.
Negli ultimi dieci anni, si è sovrapposta all'attenzione verso la *firmitas*, anche una tensione verso la dimensione estetica in virtù del risalto dei ponti sostenuto dalle archistar. Tuttavia i risultati non sempre sono stati pregevoli: far risaltare un ponte dal punto di vista estetico-architettonico si è tradotto molto spesso nella creazione di un mero landmark. Con la consapevolezza degli ingenti investimenti finanziari per realizzare le opere d'arte c'è da chiedersi (e la collettività se lo chiede) se un *landmark* non sia un esito troppo modesto rispetto ad una crescente sensibilità verso il "contesto" che contiene l'opera, in particolar modo rispetto all'evoluzione della definizione di paesaggio che porta con sé aspetti tangibili e intangibili.
Dunque, non è infrequente che le infrastrutture, nel loro anonimato o nel loro risalto generino i ben noti fenomeni di non-luogo (spazi non identitari, non relazionali, non storici, M. Augé), Nimby (*Not in my Back Yard*) o, estremizzando, Banana (*Build Absolutely Nothing Anywhere, near Anything*).
Ciò accade, in generale, per un deficit di progettazione di moltissime opere d'arte in cui pesa l'assenza dell'*utilitas*. Oggi, la complessità dei territori, la competitività tra le città, le dinamiche e i rischi geomorfologici e ambientali, le spinte opposte dei detrattori e dei fautori di infrastrutture, un governo del territorio lento e non privo di contraddizioni, sono tutte condizioni che fanno della funzione principale di un ponte (superare un ostacolo) un'utilità riduttiva.
Per le infrastrutture per la mobilità, infatti, è ormai richiesto un ripensamento dell'*utilitas*.
L'*utilitas* non può più avere miopia geografica e temporale ed essere volta alla sola alla funzione trasportistica. La sfida, dunque, si misura sulla propagazione dell'utilità, a territori sempre più ampi, con funzioni sempre più stratificate. A partire dalla consapevolezza che un ponte viene inserito in un contesto storico e geografico, ma allo stesso tempo si colloca in un contesto economico e sociale, oltre che ambientale e paesaggistico, un approccio metodologico per giungere a una *utilitas* propagata, può generarsi, ad esempio, affrontando temi a scala diversa:

dal design al paesaggio. Dunque, temi afferenti al design come l'ergonomia e lo studio del dettaglio costruttivo che può includere polifunzionalità (sistemi wi-fi, telecontrollo del sistema di illuminazione, ecc.) coniugati con i temi paesaggistici quali lo studio dell'identità dei luoghi, della percezione e del luogo inteso in senso antropologico e psicologico, possono dar luogo ad importanti forme di qualità percepita dall'utenza.
Il tema del design applicato alle infrastrutture, per quanto sia sottoposto ad una incessante (e doverosa) ricerca sembra avere raggiunto una maturità scientifica che consente di coniugare la plasmabilità dei materiali anche con la tecnologia digitale, dando all'utenza e alla collettività un buon livello di multiutilità. In tal senso basti pensare al concetto di Smart City, che, per quanto inflazionato, dà una buona idea dell'evoluzione dei servizi alla città interfacciabili con oggetti di piccola dimensione.

***Un ponte viene inserito in un contesto storico e geografico, ma allo stesso tempo si colloca in un contesto economico e sociale, oltre che ambientale e paesaggistico***

Sembra invece ancora nebuloso il tema del paesaggio. Lo scollamento tra visioni storiche [1] e le interpretazioni scientifiche [2]; una visione del paesaggio asfittica anche nelle aule universitarie (basti pensare alla declaratoria ICAR/15-architettura del paesaggio, sostanzialmente ridotta a ragionamenti sugli spazi aperti); la definizione proveniente dalla Convenzione Europea del Paesaggio del 2000 [3] che ha dato alla definizione di paesaggio ampio respiro e la sterile interpretazione normativa del paesaggio del nostro Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (che esclude, paradossalmente, una declinazione percettiva [4]); i limiti concettuali e operativi che disciplinano la valutazione del rapporto tra opera progettata e contesto paesaggistico (DPCM 12/12/2005 [5]), mettono a dura prova l'argomentare sulla qualità paesaggistica attuata attraverso le infrastrutture.
Eppure di infrastrutture caratterizzate da una elevata qualità paesaggistica ce ne sono...
Per rendersene conto è possibile leggere un ponte in chiave percettivo-paesaggistica. Ma prima di tutto è necessario chiarire cosa significa percezione, o, meglio, come la percezione può essere declinata per osservare un'opera d'arte nel paesaggio. Il rapporto tra paesaggio e percezione vanta ampia letteratura, tuttavia è interessante notare come nella definizione di paesaggio della Convenzione Europea del Paesaggio, il paesaggio viene declinato nel seguente modo: "...porzione di territorio, così come è percepito dalla collettività", lasciando intendere nel termine "percezione", un'accezione "mnenomica". Se tale accezione va





03



04

certamente validata, in quanto, attraverso la memoria collettiva viene dato significato ai luoghi e si avvia, così, il processo di patrimonializzazione del costruito, vanno anche esplorate altre forme di percezione, quelle appartenenti a settori disciplinari diversi come quello antropologico e quello psicologico.
Se sconfiniamo nella dimensione antropologica, ci possiamo rendere conto, come sostiene F. La Cecla [6], che la percezione dello spazio entra in gioco con l'organo di senso spaziale: tutto il corpo. Ed è attraverso questo che l'uomo definisce il qui, le direzioni ed i confini. Se, poi, ci spostiamo nell'ambito







**05. Ponte del Mare. In alto, il ponte come "eco" delle forme presenti nel contesto; in basso, il ponte come punto di accumulo e punto di riferimento per la collettività nel suo divenire polifunzionale.**

**06. Ponte del Mare come simbolo e luogo di valore estetico e simbolo cittadino e regionale.**

**07. Rappresentazione schematica di come i "confini" del ponte, dal punto di vista della *utilitas*, tendano a dilatarsi verso l'esterno, generando forme di riqualificazione delle aree circostanti.**

della cognizione, A. Argenton [7] nella definizione di percezione indica la strada per altre tre chiavi di lettura: forma, funzione e significato.
È con questi presupposti che ci si appresta a leggere il Ponte del Mare, a Pescara, in Abruzzo [8], non prima però, di avere fatto un'altra considerazione, quella sull'accesso alla percezione: non tutte le opere d'arte sono percepibili nella loro interezza, molte si possono solo cogliere solo in parte, in alcuni dettagli, o per pochi secondi. Può sembrare banale, eppure, in linea generale la progettazione di un'opera d'arte avviene in uno spazio vuoto e spesso le rappresentazioni dei rendering e a "volo d'uccello" per quanto accattivanti, non fanno i conti con la percezione reale che invece ci farebbe rendere conto che, un ponte, in un dato contesto è, ad esempio, più o meno visibile in funzione delle stagioni perché seminascosto da vegetazioni mutevoli.

## Il Ponte del Mare

"*Due arenili separati da un fiume, due mondi diversi che si guardano ma non comunicano. Due estremità di città appartenenti agli stessi confini amministrativi ma privi di un'identità collettiva. Due zone morfologicamente distinte con storie diverse*".
Questo era il contesto fisico e antropologico prima della realizzazione del Ponte del Mare. Oggi la situazione è ben diversa. Innanzitutto, osserviamo l'opera dal punto di vista dell'accesso alla percezione, si tratta di un ponte pedonale visibile da molti punti di vista: dall'entroterra, dal fiume dalla spiaggia. Costituisce una sorta di *landmark* diurno ma anche notturno, in virtù dell'illuminazione artificiale. Ma non solo.
Se percorriamo il Lungomare Matteotti, in direzione Sud, tra il sistema verticale dei pali di illuminazione, scorgiamo un elemento inclinato che polarizza l'attenzione. Tale elemento non spicca solo per inclinazione ma anche per dimensioni: si nota infatti che giace sullo stesso piano verticale del monumento a colonna che si trova sullo sfondo (Madonnina del Pescatore) ma, rispetto a questo, l'elemento inclinato risulta di dimensioni molto maggiori. Questa evidente differenza di scala ci avverte che sta per accadere qualcosa di interessante.
Procedendo nel cammino, l'esperienza dell'immersione del corpo nello spazio si fa sentire nella misura in cui incominciamo a percepire le direttrici che ci proiettano fuori dal nostro percorso. Le linee prospettiche del nostro percorso costituiscono una sorta di binario che si conclude in un punto: nel basamento del monumento a colonna; ma quel punto costituisce un punto di applicazione di una serie di forze: una verticale fino alla conclusione dell'altezza del monumento e l'altra, verso sinistra, verso il mare (il ponte del Mare); e in prossimità della conclusione di questa forza se ne aggiunge un'altra, verticale, verso il cielo (l'antenna del ponte). Una progressione di forze direttrici, che, ancora prima di interagire con il ponte, ci invitano ad affacciarci al mare.
Saliamo sul Ponte del Mare e il sistema di curve, insieme allo sdoppiamento del percorso creano un momentaneo disorien-

tamento da cui ci si riprende subito in virtù dell'antenna che funge da punto di riferimento e ordinatore dello spazio.
Poi, sulla sommità del ponte: l'immersione del corpo è totale. Si sentono i rumori degli stralli in tensione, le vibrazioni e le lievi oscillazioni; ma soprattutto accediamo ad una nuova offerta di paesaggio: il mare, la spiaggia, il sistema urbano e sullo sfondo la collina, e poi ancora il fiume ed il mare. Ma in questo caso il valore del paesaggio non ha una connotazione solamente estetica, il nuovo paesaggio va visto come strumento sia per la definizione di nuovi confini (là dove l'orizzonte allontana), sia per la distruzione di una barriera, ("*Due arenili separati da un fiume, due mondi diversi che si guardano ma non comunicano*"), che ora, invece, consente la conoscenza di due luoghi (la parte Nord e Sud di Pescara).
È interessante notare che il ponte, rispetto al suo contesto paesaggistico, si configura come "eco" delle forme presenti sia nel mare che nel fiume Pescara; infatti, con la composizione di antenna e stralli richiama le imbarcazioni ormeggiate al porto e lungo il fiume.
Dal punto di vista della funzione, oggi il ponte per la sua lunghezza e per le sue caratteristiche altimetriche è diventato luogo di sfida per ciclisti e podisti, nonché luogo di sosta, punto di ritrovo per cittadini e fonte di attrazione turistica.
Per quanto riguarda il significato, è diventato il luogo dove immortalare importanti eventi della propria vita come il matrimonio e oggi il Ponte del Mare è diventato il simbolo non solo di Pescara ma dell'Abruzzo.
Queste letture in termini di "oggetto di paesaggio" in funzione dell'accesso alla percezione, di "strumento per la percezione del paesaggio", di "immersione del corpo nello spazio", di "forma", di "funzione", di "significato", spiegano come l'*utilitas* del ponte, in questo caso si propaghi ben oltre i confini fisici dell'opera, tanto che, oggi questo ponte è diventato il volano per la riqualificazione delle aree limitrofe degradate.
Trasferire queste chiavi di lettura da un "sistema puntuale" a bassa velocità ma ad alta densità percettiva, come una passerella, al "sistema lineare" delle linee dell'alta velocità a bassa densità percettiva, è, almeno in parte, possibile ma a patto di approfondire il tema della velocità, non tanto nel suo significato fisico, quanto piuttosto nella sua connotazione antropologica, perché proprio la velocità, some sostiene il dromologo P. Virilio, tende a far perdere di significato l'ambiente circostante.


06



07

## Note

[1] In Italia con la L. 1497/1939, il paesaggio era limitato a scorci e vedute panoramiche di particolare bellezza. Ancora oggi, si risente di quest'accezione.

[2] Cfr. A. Vallega, *Il paesaggio nella prospettiva scientifica*.

[3] "*Paesaggio* designa una determinata parte di territorio, *così come è percepita* dalle persone, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni".

[4] "Per paesaggio si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni".

[5] Limiti concettuali: la norma prevede di trovare una forma di compatibilità tra l'opera progettata ed il contesto paesaggistico, partendo dal presupposto che l'area vincolata su cui si interviene sia sempre pregevole, cosa non sempre vera. Paradossalmente, secondo questo principio, adeguare, con un'opera, un contesto paesaggistico può significare dover progettare opere di bassa qualità estetica o estremamente mimetizzate. Limiti operativi: la norma prevede indicatori volti a valutare le interferenze tra opera progettata e contesto paesaggistico, tuttavia mancano parametri di "integrazione". In questo modo si esclude, in via di principio, che un'opera d'arte possa riqualificare paesaggisticamente un luogo.

[6] La presenza dello spazio è un'attività di conoscenza. Ha dunque a che fare con i sensi, con la percezione, con la percezione che proviene in questo caso da tutto il corpo. L'organo del "senso spaziale", se così si può chiamare, è il corpo nel suo insieme. Sentire di essere qui è una percezione complessa e unitaria difficilmente separabile dalla sensazione che il corpo di ha sé. Ma la "mente locale" è sì percezione ma anche definizione dello spazio intorno, tracciamento su di esso delle proprie intenzioni, dei propri movimenti. Ed è anche l'uso di questo stesso spazio, cioè servirsi del intorno come di uno strumento, uno strumento involucro, una protesi della presenza corporea". F.La Cecla, *Perdersi. L'uomo senza ambiente*, Laterza, 2000, pp. 94-97.

[7] "La percezione di qualche cosa è sempre integrata da più o meno consapevoli, spesso intuitivi o automatici, atti valutativi che si risolvono in un apprezzamento delle caratteristiche di forma, di significato e di funzione di quel qualche cosa". A. Argenton, *Arte e Cognizione*, Raffaello Cortina Editore, 1996, p.161.

[8] Ponte ciclopedonale strallato in acciaio progettato da Walter Pichler e Mario De Miranda e inaugurato il giorno 8 dicembre 2009. Lunghezza 466 m, altezza 15 m, luce massima 172 m, altezza antenna 50 m.

***Testi, immagini e altri approfondimenti su questo articolo disponibili su www.ingegneriverona.it***

CONVEGNO
OPEN 4

# Il cantiere edile come opera d'arte

*I segni e le testimonianze nella pittura e nell'arte dell'antico fascino e dell'aura di sacralità delle trasformazioni del territorio*



01

**Alberto Maria Sartori**

albertosartori@studiosartori.com

Correva l'anno 1848 quando in Europa scoppiarono guerre, moti popolari, insurrezioni, rivolte: giustappunto accadde un "*quarantotto*"!
Lo sconvolgimento colpì pure lo Stato Pontificio e un gruppetto di archeologi (si definivano "antiquari") che stava scavando alle porte di Roma, zona Centocelle.
Avevano ritrovato una tomba di rara qualità artistica, la Tomba degli Haterii, impor-

tante famiglia di imprenditori edili del I secolo, quando alcuni facinorosi (Garibaldi con Mazzini, Armellini e Saffi) deposero il Papa e proclamarono la Repubblica Romana. Detto, fatto, la periferia dell'Urbe si trasformò in un campo di battaglia, pertanto gli archeologi decisero di impacchettare i loro reperti e di depositarli ai Musei Vaticani, dove furono ritrovati e studiati a distanza di cent'anni.

La ricostruzione dei frammenti pose in luce, tra gli altri, una scenetta molto interessante: il sig. Haterius, defunto come si vede dalla postura, assiste dall'Aldilà e circondato dagli Antenati, alla costruzione di un tempio eseguita con l'uso di una gru. Forse i manovratori sono i suoi figli. La scena è talmente ben definita nei particolari che si è potuto effettuare la ricostruzione grafica del mezzo, ma anche un suo modellino che ne dimostra il funzionamento: si tratta di una gru a due gradi di libertà, mossa da una rota calcatoria. Considerando il peso complessivo degli addetti alla ruota ed il rapporto tra ruota e verricello (come per le biciclette), questo attrezzo manovrato da quattro uomini era capace di sollevare qualche diecina di quintali, con ciò dando risposta a chi si chiede come facessero gli antichi a sollevare i pesi: ovviamente con la gru!

Non era il solo modello in produzione in quanto Vitruvio ci parla anche di una gru con tre gradi di libertà (calcese), seppur destinata ad operatori molto specializzati. Ne vedremo l'evoluzione.

Un cantiere specifico ci viene tramandato da un'altra opera famosa, la Colonna Traiana, dove si nota che la sezione di Genio Militare dell'Esercito Romano era molto attiva e precisa nella costruzione di accampamenti spesso destinati a divenire città. Le tecnologie sono semplici come si conviene ad operazioni militari. Mattoni, malta, legname, ma anche conoscenze tecniche precise, come dimostra l'attenzione all'instabilità dell'equilibrio, denotata dalle controventature dei piedritti.

Molto interessante una miniatura del Virgilius Vaticanus, un'edizione istoriata dell'Eneide risalente all'ultima fase dell'Impero Romano, dove si apprezza la presenza della gru, ma soprattutto l'organizzazione del cantiere: chiarissima la figura del Direttore dei Lavori, poi tutte le squadre all'opera, ciascuna con il suo preposto che impartisce direttive specifiche.

Nei secoli successivi non si trovano tracce apprezzabili finché, all'approssimarsi dell'anno Mille (come afferma poeticamente Rodolfo il Glabro) "*si sarebbe creduto che il mondo, gettando lungi da sé gli antichi vestimenti, s'ornasse di un candido manto di novelle chiese*".

Questo ornamento prezioso è costituito da nuovi cantieri, da nuove superfici da decorare, da nuovi monasteri in cui gli amanuensi producevano codici miniati, dalla riscoperta delle tecniche edilizie e dall'entusiasmo della loro rappresentazione all'interno di nuove opere d'arte, in quanto esse sono i mezzi di comunicazione sociale dell'epoca.

Il panorama è amplissimo, come è giusto che sia il panorama di uno scenario nuovo, ma molto accattivante. La ripresa della copiatura della Bibbia, fortemente decorata, e di altri testi sacri, ha portato in primo piano episodi specifici, la cui attenzione simbolica è accresciuta dalla presenza percepita del cantiere come attività d'ingegno umano. Parto da un paio di mosaici,



02



03

**01. Miniatura da Virgilius Vaticanus, V sec. (particolare).**
**02. Tomba degli Haterii, zona Centocelle, fine I sec. d.C.**
**03. Colonna Traiana, Roma, II sec.**



04



05



06

**04. Miniatura da Virgilius vatinanus, V Sec.**
**05. La costruzione della Torre di Babele. Venezia, atrio della Basilica di San Marco.**
**06. Costruzione della Torre di Babele. Monreale.**
**07. Francesco Pesellino (1450), Davide assiste alla costruzione del tempio di Gerusalemme.**
**08. Francesco Borromini, Sant'Ivo alla Sapienza, Roma.**
**09. L'Esposizione Universale di Parigi, 1900.**

che giustamente vengono considerati dei capolavori: San Marco a Venezia e il Duomo di Monreale. In entrambi i casi l'artista ha messo nella rappresentazione, seppur didascalica, tutte le sue conoscenze in materia: ponteggio, malta di calce, scalpellini.
L'identica rappresentazione è contenuta in codici minati, dove ricompare anche la gru, elemento di forte impatto tecnologico. Il cantiere è ormai rappresentato in pieno svolgimento.
Il filone della Torre di Babele colpisce l'immaginazione per almeno cinquecento anni, lasciandoci rappresentazioni che si evolvono col passare del tempo e fanno annotare l'evoluzione degli impianti e dei concetti, ma anche la costanza di alcuni strumenti edili ancor oggi in uso. Uscendo un po' dal tema penso sia doveroso annotare il significativo richiamo, operato da Francesco Borromini a Sant'Ivo alla Sapienza, ove la torre cuspidale della Cupola si avvolge a spirale, ricordando che la Sapienza/Sofia (Biblicamente considerata) porta a Dio, mentre l'interesse puramente umano conduce al fallimento che fu tipico della Torre di Babele.
Ulteriore episodio che ha colpito l'immaginazione, per il suo significato mistico e per la carica espressiva, è la costruzione o la ricostruzione del Tempio di Gerusalemme. La ritroviamo in codici di tutta Europa, descritta secondo l'immaginazione degli artisti, che intendevano far percepire la storia travagliata di un monumento simbolico. Interessante l'immagine di Francesco Pesellino (ora a Boston) dove si possono apprezzare due elementi importanti: la malta in uso nel tardo medioevo deve essere stata di consistenza plastica, diversamente un impasto molto fluido non sarebbe stato trasportabile con una tavoletta; in secondo luogo la cazzuola presenta l'aspetto consolidato di un oggetto che ha raggiunto la perfezione ormai da secoli. Ho trovato un codice (Archivio Municipale di Crotone) che riporta la descrizione degli attrezzi di un muratore all'epoca della rinascenza, e stupisce vederli disegnati come in un catalogo moderno.
A parte la cazzuola, il filo a piombo con opportuna carrucola per tenerlo alla corretta distanza dal muro, la virga (righello) e la squadra/archipendolo, merita due parole la dolabra o dolabella, detta anche malepeggio. Costituiva una dotazione fondamentale per i legionari romani, che con essa potevano scavare, scortecciare, piantare chiodi, rettificare massi, ma anche compiere sacrifici e, bisogna dirlo, uccidere i civili senza rovinare il prezioso filo del gladio. La troviamo rappresentata in più scene sulla Colonna Traiana, ma la possiamo trovare da un buon ferramenta anche oggi: pesava

una libbra ed oggi la troviamo con la massa metallica di 400 gr. Nell'esercito romano si soleva dire che le battaglie si vincono col gladio ma le guerre con la dolabra, a significare tutto l'intervento di genio militare che una vittoria richiede.
Non da ultima ha meritato considerazione la fatica di Noè nella costruzione dell'Arca. Abbastanza ovviamente da questo cantiere si apprendono varie fasi di operazioni correnti sulle costruzioni in legno, con le tecnologie e gli attrezzi conseguenti, in particolar modo la sega e il trapano, che assumono pure loro una costanza millenaria. Può essere interessante seguire la storia di uno strumento umile come la sega che, alla pari della cazzuola ha raggiunto la sua forma perfetta da almeno due decine di secoli. Si consideri la variante con

***In ambito laico la rappresentazione del cantiere manifesta un sorta di onorificenza attribuita a chi ne ha promosso la realizzazione***

lama esterna e quella con lama centrale rotante, giusto per far comprendere come i problemi operativi fossero stati ben affrontati. Le immagini ce la riportano con piena definizione tecnologica.
Questa ricchissima produzione artistica ebbe una sostanziale pausa con Gutenberg (metà XV sec.) e con i concetti della prima Rinascenza, in quanto la diffusione della stampa ed i dettami di Leon Battista Alberti spostarono (almeno per un po') l'attenzione verso la pittura da cavalletto e verso opere non specifiche per fini di culto.
In ambito laico la rappresentazione del cantiere manifesta un sorta di onorificenza attribuita a chi ne ha promosso la realizzazione. In particolare i governanti e gli uomini d'arme ne traggono beneficio


07

d'immagine e vengono ritratti davanti ad una struttura in esecuzione, proprio per dare il senso del loro operato positivo davanti alla storia.
Si possono far scorrere molte immagini, spesso interessanti solo per la tecnica edile che viene rappresentata o per gli accorgimenti che si possono percepire dalla rappresentazione, annotando lo sviluppo delle tecnologie in un mondo che si muove senza motori, elettrici o a scoppio; non importa. Eppur si muove.
Interessanti, nel rinascimento, gli studi sulle macchine da sollevamento, specializzati pure nel conferire il moto a masse di notevoli dimensioni: cito Francesco di Giorgio e Cesare Cesariano, fra altri.
Lentamente si percepisce come il cantiere vada assumendo una valenza propria, quale luogo dello spirito in cui la trasformazione del mondo avviene e diventa storia percepibile, sublimando, in un certo senso, le faticose funzioni che comunque vi si debbono compiere.
Dalla rinascenza all'ottocento è tutta una manifestazione di sudore e muscoli, di fumi provenienti dalle forge o dalle buche della calce, di operai attenti, coinvolti in operazioni di una certa complessità, che mostrano l'opera del cervello unita all'intervento più brutale.
Questo è il senso del cantiere, una trasformazione cosciente del territorio, compiuta con la fondata certezza che l'opera stava comunque alterando l'equilibrio della natura; quando questa certezza ha cominciato a vacillare, sotto i colpi del profitto vile, la poetica del cantiere è andata a nascondersi, per tornare a far capolino nei rari momenti che solo chi il cantiere frequenta riesce a percepire.


08


09

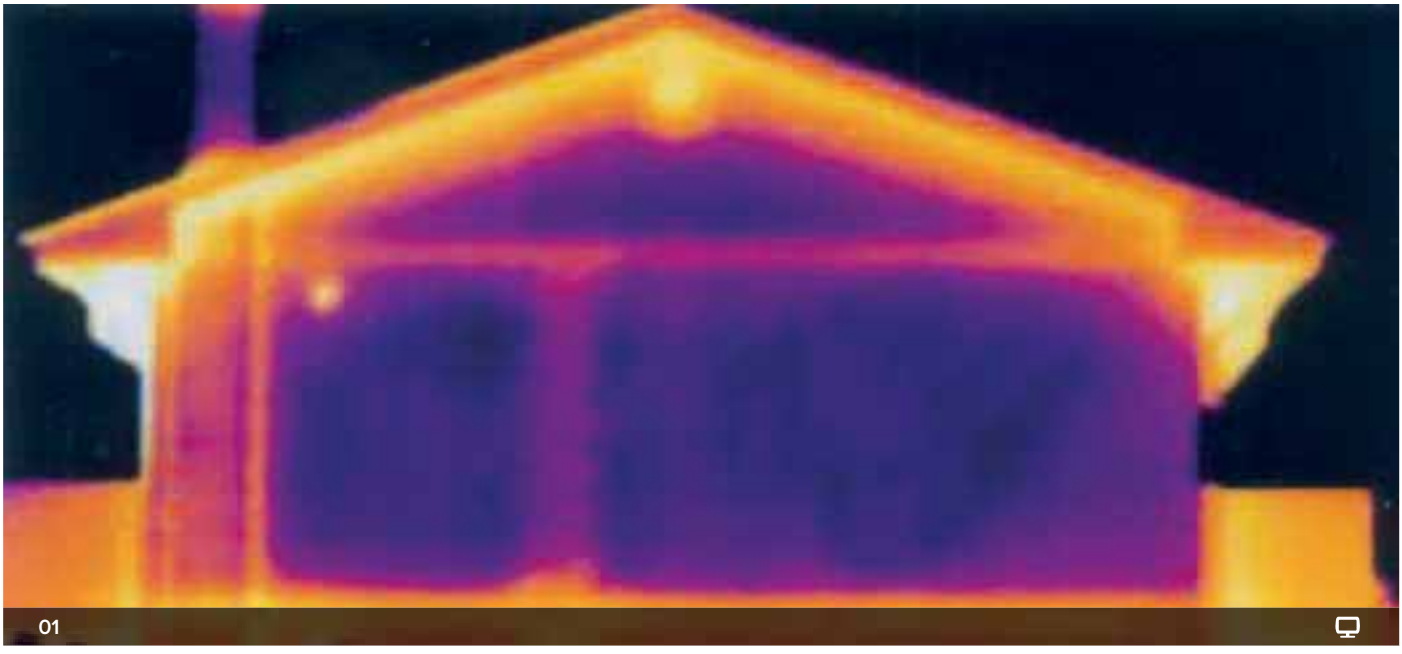
Imhotep – colui che viene in pace – per i suoi studi sulle fondazioni e le colonne ci fa capire come 2.600 anni prima di Cristo avesse percepito il rapporto Sigma=P/A e il concetto di baricentro. Gli Egizi lo divinizzarono per il contributo dato allo sviluppo delle costruzioni ed almeno da allora il cantiere edile ha assunto un'aura di sacralità, che gli ha fatto acquisire, spesso, un posto nella pittura e nell'arte.
Il percorso che ho cercato di fare, tenta di raccogliere i segni e le testimonianze di un fascino antico ma ancor oggi leggibile.

*Testi, immagini e altri approfondimenti su questo articolo disponibili su www.ingegneriverona.it*

INTERVISTA

# Obiettivo efficienza energetica

*Una intervista sul tema a partire dall'esperienza del corso per la formazione degli EGE - Esperto Gestione Energia*



01

**Andrea Falsirollo**
Vice Presidente FOIV
Commissione Energie rinnovabili

andrea.falsirollo@gmail.com

Negli ultimi mesi alcune iniziative di valore promosse dall'Ordine degli Ingegneri di Verona hanno focalizzato l'attenzione sul tema dell'efficienza energetica. Vanno in questa direzione l'accordo siglato dall'Ordine con ICIM (Istituto di certificazione industriale per la meccanica) per effettuare a Verona l'esame per Esperto di gestione dell'energia (EGE) e il relativo corso di 40 ore organizzato sempre dall'Ordine per la preparazione all'esame. Attraverso FOIV (Federazione Ordini Ingegneri del Veneto) è stata inoltre avviata una collaborazione con Veronafiere nell'ambito di Smart Energy Expo, manifestazione fieristica dedicata all'efficienza

energetica in programma a Verona dal 14 al 16 ottobre, che sarà anche occasione di aggiornamento e formazione per gli iscritti grazie all'organizzazione di lectures a tema. Abbiamo intervistato in proposito Andrea Falsirollo consigliere dell'Ordine, referente della commissione energie rinnovabili e vicepresidente di FOIV, promotore di tali iniziative (intervista a cura di Alessia Canteri).

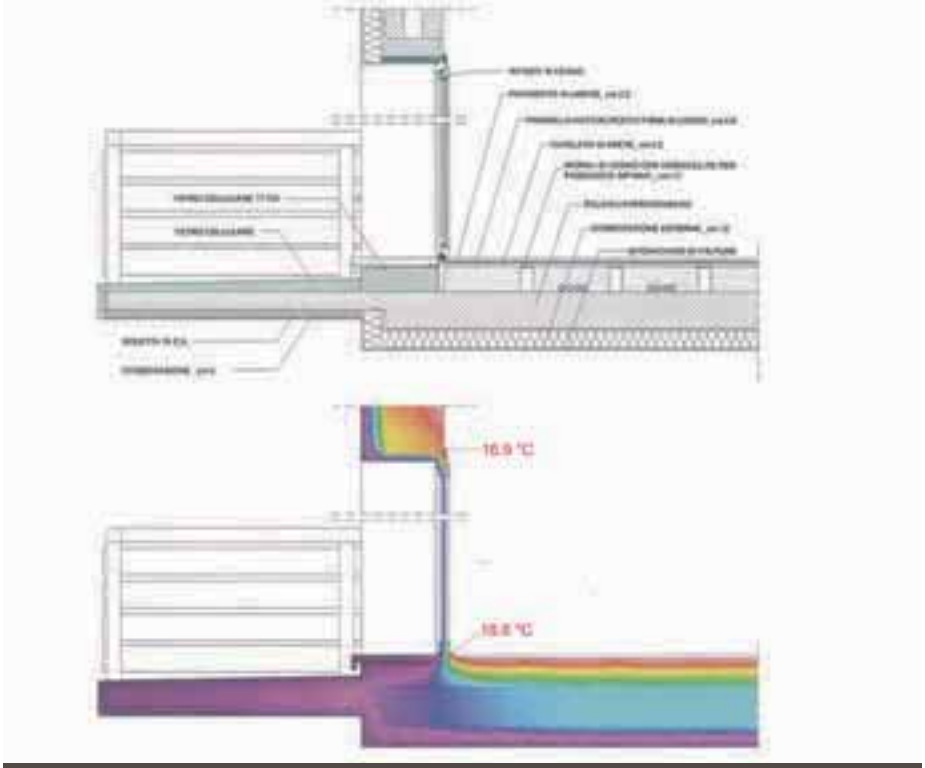
**Le recenti iniziative promosse dall'Ordine degli Ingegneri di Verona segnalano una particolare attenzione al tema dell'efficienza energetica. Quanta importanza deve e dovrà avere questo tema per gli ingegneri?**
Riteniamo che nel futuro la lingua maggiormente parlata sarà quella dell'efficienza energetica. Dopo alcuni accenni legislativi risalenti agli anni '70, il percorso è stato avviato dalla legge 10 del 1991, rafforzandosi successivamente sotto la spinta del protocollo di Kyoto che impone gli obietti del 20-20-20. In questi ultimi anni attorno agli edifici, soprattutto residenziali, si è creata molta attenzione coinvolgendo università, enti pubblici, aziende e liberi professionisti. Tuttavia la crisi e i recenti obblighi legislativi hanno spostato l'attenzione anche sui consumi delle aziende, in particolare quelle di grandi dimensioni e quelle energivore. È qui che noi ingegneri giochiamo un ruolo importante sia per competenze professionali che per formazione. Ed è qui che dobbiamo investire i nostri sforzi come categoria: il campo d'azione è molto vasto e servono conoscenze diffuse in più ambiti. Per questo motivo l'Ordine degli Ingegneri di Verona ha realizzato un corso altamente qualificato per la formazione degli EGE - Esperto Gestione Energia.

**Proprio in merito all'EGE, qualifica che diventerà indispensabile per svolgere audit energetici nelle aziende, come si è sviluppato il corso e con quali finalità?**
L'Ege si occupa della gestione efficiente dell'energia, coniugando conoscenze energetiche con competenze gestionali, economico-finanziarie e di comunicazione. Il corso di 40 ore, per preparare all'esame gli iscritti, è stato tenuto da professionisti, ha toccato vari argomenti, dalla contrattualistica ai finanziamenti all'installazione dei misuratori di energia e ha ottenuto la qualifica da parte di Icim. Siamo convinti che queste figure professionali siano necessarie come risposta alle normative e per migliorare efficienza e competitività.

**L'efficienza energetica entra in gioco pressoché in ogni ambito, civile e industriale. Secondo te, quale comparto ha tratto un beneficio (in che senso: economico, legislativo, occupazione, di aumento dell'efficienza?) particolare dall'efficienza e perché? E quale potrebbe trarne ulteriori e maggiori benefici?**
Fino a oggi l'ambito civile ha goduto di maggiori attenzioni, in quanto caratterizzato da piccoli e diffusi consumi. Il legislatore si è concentrato su questo filone, obbligando ad aumentare le performance energetiche degli edifici nuovi e di quelle ristrutturati, e concedendo incentivi e sgravi fiscali. Tuttavia ora si aprirà la stagione del comparto industriale, per più




01. Rilevamento di ponti termici attraverso termocamera. Foto di Isabella Bighignoli (Operatore Termografico II livello).
02. Locandina del concorso FOIV.
03. Efficienza energetica in edilizia: coibentazione e ponti termici.




03

motivi: uno dovuto al calo del mercato immobiliare, l'altro legato a un decreto legislativo, che ha introdotto l'obbligo della diagnosi energetica da parte delle grandi aziende. Benché l'audit energetico non significhi necessariamente efficienza, rende tuttavia le imprese maggiormente consapevoli delle loro inefficienze. Inoltre con la diagnosi energetica vengono proposti suggerimenti di miglioramento energetico che permettono alle aziende di essere più competitive .

**Quali sono oggi i limiti e gli ostacoli sulla strada di un pieno sviluppo dell'efficienza energetica, a livello pubblico e privato?**
L'attuale congiuntura economica sicuramente influisce, rallentando questo percorso. C'è poi una carenza di informazioni, non solo degli obblighi legislativi ma soprattutto del risparmio e delle opportunità derivanti dalla diagnosi energetica e dai successivi interventi migliorativi sui consumi.

**Iniziative di formazione e di informazione quali le lectures e, in generale, una rassegna dedicata qual è Smart Energy Expo, quale contributo possono dare alla piena comprensione e all'espansione di un tema così cruciale?**
C'è carenza di informazione non solo tra utenti finali ma anche tra gli stessi operatori del settore. È quindi necessario agire su entrambi i fronti: privati e aziende da una parte e operatori dall'altra, per i quali serve una formazione di alto livello che coinvolga diversi ambiti, dal momento che il tema dell'energia è molto ampio. L'esperienza gioca un ruolo importante, ma anche un'adeguata formazione aiuta a far crescere nel modo corretto il settore. A questo proposito come FOIV - Federazione Ordini Ingegneri Veneto per il tramite degli Ordini territoriali di competenza, stiamo proponendo ai nostri iscritti dei corsi legati al tema dell'energia e alla certificazione delle competenze di EGE - Esperto Gestione Energia da parte di enti certificati.

**In parallelo alla partecipazione a Smart Energy Expo, FOIV ha lanciato anche un concorso rivolto ai professionisti esperti del settore dell'efficienza energetica per valorizzare i progetti più significativi in termini di innovazione, replicabilità e/o pay-back time, vuole spiegare meglio tale iniziativa?**
Il concorso è stato promosso da FOIV - Federazione degli Ordini Ingegneri Veneto con il patrocinio del CNI, di ACCREDIA, di Confindustria SI Veneto, CNA Veneto e altri partner e persegue l'obiettivo di far conoscere l'importanza degli audit energetici e della formazione delle figure che sono titolate a redigerli. Non saranno previsti contributi diretti in denaro, ma ai vincitori sarà garantita visibilità sia nell'ambito della manifestazione Smart Energy Expo che tramite i canali di comunicazione FOIV. Convinti inoltre dell'importanza di promuovere e diffondere la cultura sull'efficientamento energetico, si è pensato di sviluppare una pubblicazione che raccolga i migliori progetti pervenuti, allo scopo di fornire un utile strumento di consultazione e confronto per gli operatori del settore. Auspico che l'iniziativa riscuota un buon successo sia come partecipazione che come qualità delle proposte. La nostra volontà è infatti quella di sensibilizzare non solo i nostri iscritti ma coinvolgere anche tutti i tecnici in questa nuova sfida che richiederà più che mai persone formate, con l'obiettivo finale di favorire la conoscenza dei progetti del settore e raccogliere le best practices su scala regionale e nazionale.

*Il programma scientifico Smart Energy Expo è scaricabile al link: http://www.smartenergyexpo.net/it/il-programma-scientifico-di-smart-energy-expo-2015 Il bando integrale del concorso FOIV è scaricabile dalla home page del sito www.foiv.it,*

***Testi, immagini e altri approfondimenti su questo articolo disponibili su www.ingegneriverona.it***

SICUREZZA SUL LAVORO

# La nuova norma CEI 11-27

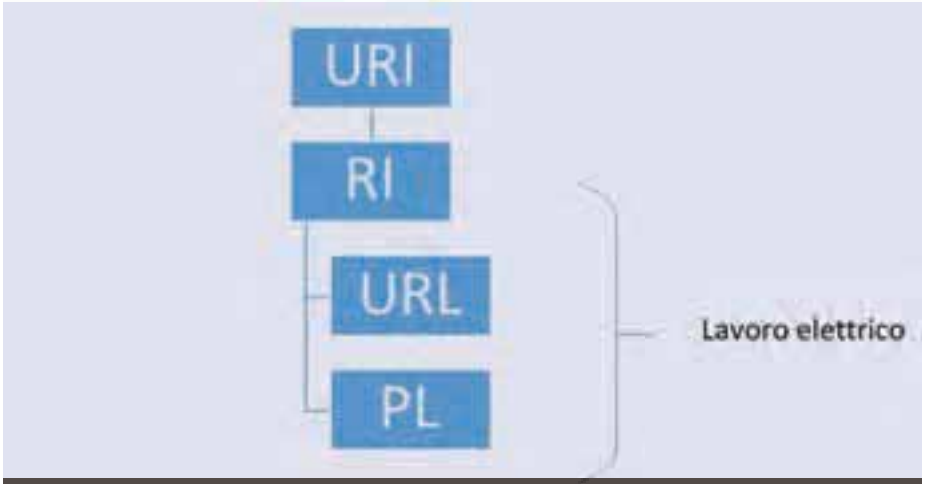
*Migliore chiarezza e flessibilità applicativa, a pari livelli di sicurezza, per la nuova edizione della norma le cui implicazioni vanno al di là del lavoro elettrico*



**Nicola Bottura**

@nicolabottura
www.bottura.it

Gli infortuni legati al contatto diretto costituiscono circa il 4% dei casi di infortunio grave e mortale: una causa percentualmente inferiore rispetto alle cadute dall'alto (circa il 25%) [1], ma pur sempre significativa. Nella banca dati "Informo" [2] dell'INAIL è possibile comprendere l'eziologia degli infortuni mortali legati al rischio elettrico; ci si imbatte in diversi casi legati alla mancata applicazione di chiare procedure di



02

manutenzione, per esempio:
- "fa iniziare un nuovo lavoro senza verificare la presenza di tensione sui conduttori elettrici che alimentavano elementi all'interno della cabina"; [3]
- "lavora senza staccare energia elettrica e da solo";
- "controlla la presa e la spina con impianto in tensione".

Nel freddo e sintetico linguaggio della banca dati i casi mostrano che con una verifica preventiva si sarebbero potute evitare numerose vittime. È evidente l'importanza di uno standard relativo al lavoro elettrico; importante tra l'altro perché il mondo della manutenzione ha visto una crescita esponenziale della "esternalizzazione" con il ricorso ad imprese esterne – spesso concorrenti alla stessa opera – e questo richiede di elevare sempre più il livello di coordinamento. Anche da qui l'importanza di una norma che, mettendo a fattore comune terminologia, organizzazione e procedure, faciliti il coordinamento dei vari soggetti coinvolti.

## La norma CEI 11-27

La norma CEI 11-27 – definitivamente in vigore nel febbraio 2015 – costituisce la IV edizione e presenta una struttura identica alla Norma CEI EN 50110-1:2014-01 da cui deriva.
Essa si applica alle operazioni e attività di lavoro sugli impianti elettrici o vicino ad essi, a qualunque livello di tensione; fornisce le prescrizioni di sicurezza per attività sugli impianti elettrici e, in particolare, si applica alle procedure di lavoro e a quelle di esercizio durante i lavori e di manutenzione. È interessante notare che essa si applica a tutti i l*avori elettrici* ma anche ai l*avori non elettrici* quali ad esempio lavori edili eseguiti in vicinanza di impianti elettrici, di linee elettriche aeree o in vicinanza di cavi sotterranei non isolati o insufficientemente isolati.
Per quanto attiene i lavori sotto tensione su impianti a tensione superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua occorre invece fare riferimento alla CEI 11-15.
Ma quali sono le principali innovazioni introdotte dalla CEI 11-27?
Esse sono dichiarate nel frontespizio della norma stessa e ben dettagliate nel Rapporto tecnico CEI 11-81 "Guida alle novità dei contenuti della Norma CEI 11-27, IV edizione, rispetto alla III edizione".
Ci soffermeremo su alcuni aspetti che sono di particolare importanza per datori di lavoro, RSPP e professionisti della sicurezza (essi dovranno attentamente verificare l'adeguatezza delle procedure in essere alla nuova norma):
- definizioni riguardanti i responsabili degli impianti elettrici e dei lavori eseguiti su di essi;
- definizioni di lavoro elettrico e di lavoro non elettrico;
- prescrizioni di sicurezza per le persone comuni (PEC) che eseguono lavori di natura non elettrica e documento di valutazione delle distanze;
- modifiche alle distanze di lavoro sotto tensione (DL) e di lavoro in prossimità (DV);
- revisione e aggiunta della modulistica correlata ai lavori elettrici e non elettrici.

## Definizioni riguardanti i responsabili degli impianti elettrici e dei lavori eseguiti su di essi

La terminologia non cambia rispetto alla revisione precedente [4] tuttavia – soprattutto dal punto di vista dell'organizzazione dei lavori – occorre sottolineare l'introduzione del:
- URI, Persona o Unità Responsabile dell'impianto elettrico;
- URL, Persona o Unità Responsabile della realizzazione del lavoro;

accanto alle preesistenti:
- RI, Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico;
- PL, Persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa.

La differenza sostanziale tra URI e RI è legata al fatto che URI è il responsabile in condizioni ordinarie e RI è responsabile durante il lavoro elettrico. La URI può non avere le conoscenze per poter condurre o mettere in sicurezza l'impianto elettrico: perciò individua, prima di iniziare qualsiasi lavoro, una persona, il RI, cui assegnare questi compiti.
Queste funzioni e responsabilità dovranno essere preventivamente definite e attribuite in maniera formalizzata (p.e. attraverso permessi di lavoro); ovviamente nei lavori in organizzazioni semplici URI è il datore di lavoro committente mentre RI, URL e PL possono coincidere nella figura dell'elettricista che effettua il lavoro.

## Definizioni di lavoro elettrico e di lavoro non elettrico

Per quanto attiene la definizione di lavoro elettrico e non elettrico essa è fondamentalmente basata sulle distanze di lavoro da una parte attiva in tensione:
- $D_L$, delimita lo spazio intorno alle parti attive nel quale non è assicurato il livello di isolamento atto a prevenire il pericolo elettrico e individua il lavoro sotto tensione;
- $D_V$, delimita lo spazio esterno alla zona

di lavoro sotto tensione e indica la Zona prossima nello spazio tra $D_L$ e $D_V$ si ha lavoro elettrico;
- DA9 delimita lo spazio esterno alla zona prossima. Tra $D_V$ e DA9 si ha un lavoro non elettrico. A distanza maggior di DA9 si ha un lavoro ordinario.
La distanza DA9 coincide con le "Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici", della Tabella 1 dell'allegato IX del D.Lgs. 81/08.
La norma fornisce le prescrizioni di sicurezza per:
- lavoro elettrico;
- lavoro non elettrico;
- lavoro sotto tensione.
Una valutazione dei rischi di un lavoro elettrico si fonda preliminarmente sulla valutazione di queste distanze.

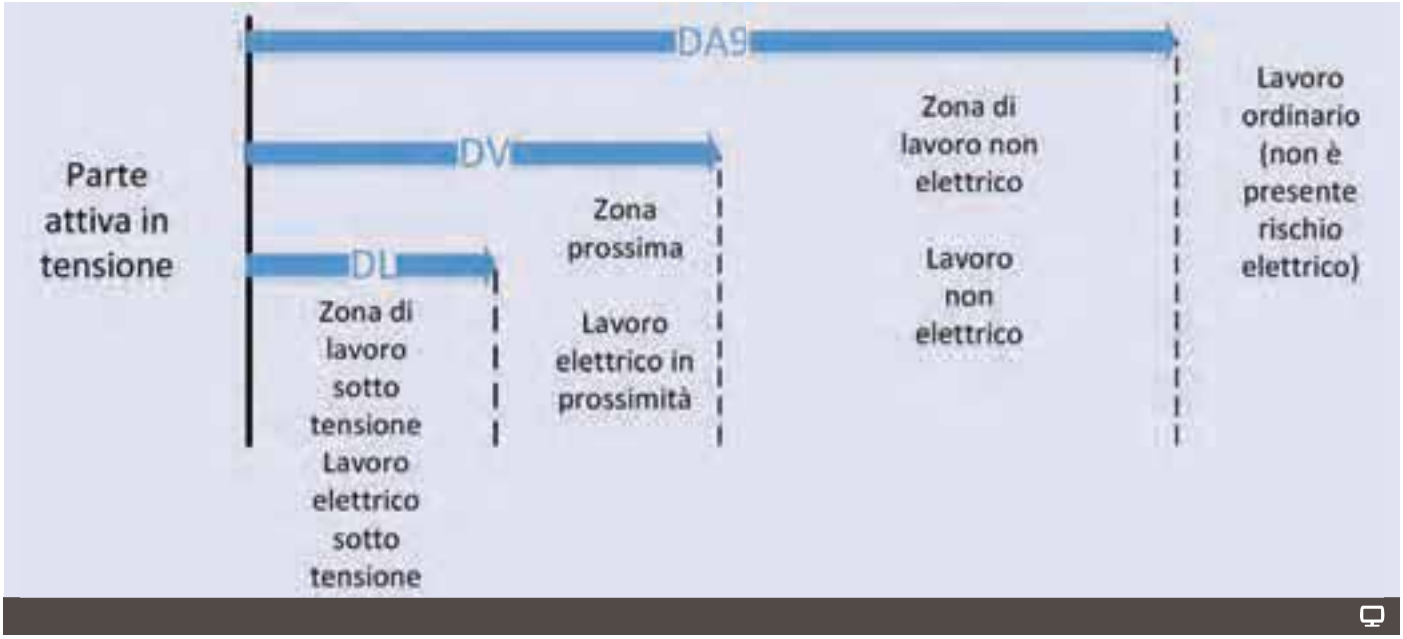
### Prescrizioni di sicurezza per le persone comuni (PEC) che eseguono lavori di natura non elettrica e documento di valutazione delle distanze

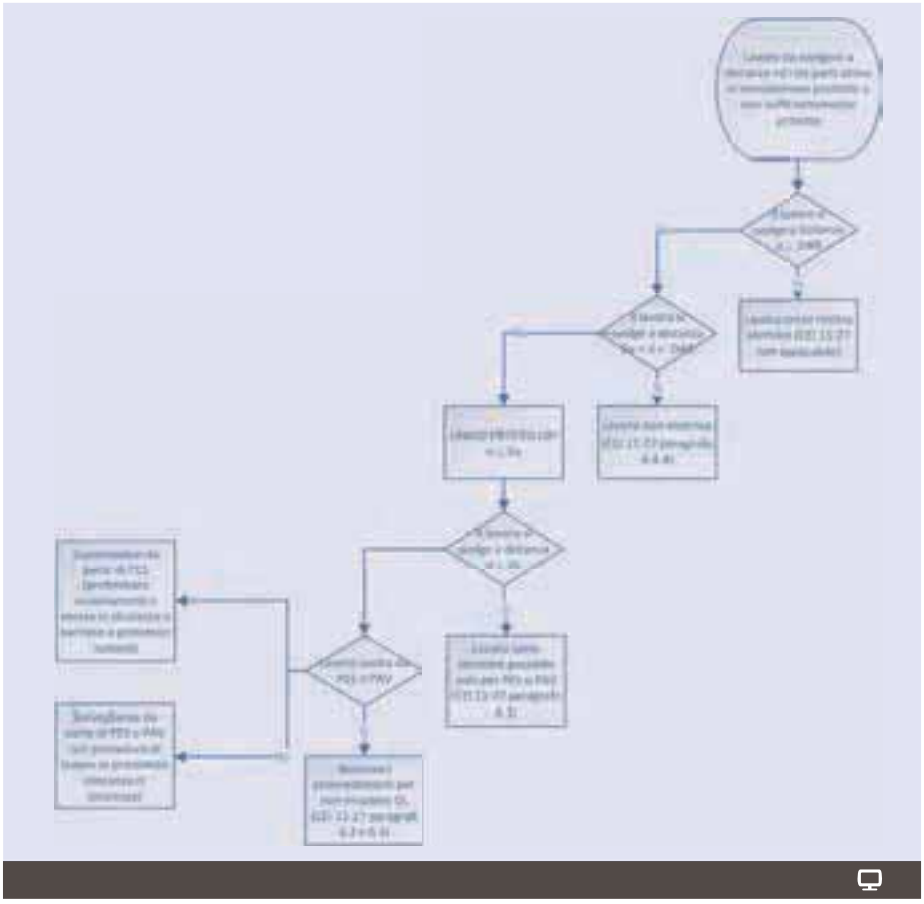
I lavori a distanza maggiore di DA9 non sono evidentemente trattati dalla noma, i lavori compresi tra DA9 e $D_V$ devono essere oggetto di attenta valutazione perché presentano il rischio di scendere al di sotto della $D_V$. In questi casi la gestione delle misure di prevenzione e protezione si differenzia in funzione delle figure professionali che partecipano ai lavori:
1) soltanto PES o PAV; esse non adottano procedure di sicurezza se non quelle necessarie per evitare di invadere la distanza $D_V$. Non è necessaria la compilazione di documenti quali i Piani di lavoro, di intervento, ecc. e la misura di sicurezza è costituita dalle loro capacità operative.
2) anche PEC: una PES deve svolgere azioni di supervisione o una PES o una PAV devono svolgere una sorveglianza senza necessità di elaborare Piani di lavoro, Piani di intervento, ecc.
3) soltanto PEC; e l'attività comporta mezzi o attrezzi il cui uso dà luogo al pericolo dovuto soltanto all'altezza da terra nei confronti di una linea elettrica sovrastante, è sufficiente fare in modo che l'altezza da terra di tali mezzi o attrezzi (compresa quella di una persona e degli attrezzi o mezzi da lei maneggiati) non superi:
- 4,00 m se la linea è in Bassa o Media tensione (≤ 35 kV);
- 3,00 m per le linee in Alta tensione (>35 kV).
Si noti che questi valori per la BT o MT sono stabiliti sulla base di:
altezza minima da terra della linea elettrica (vedi DM 21 marzo 1988): 5 m (BT) o 6 m (MT)
distanza Dv fino a 1 kv (tabella A.1 della norma): 0,3 m o 1,32 m
approssimazione all'intero inferiore e margine di sicurezza di 0,5 metri

Quanto sopra vale anche nei cantieri posti a distanza minore di DA9: pertanto se il pericolo deriva dalla linea elettrica soprastante è sufficiente limitare l'altezza da terra dei mezzi, negli altri casi (p.e. quando la linea è raggiungibile lateralmente da persone o attrezzature) è necessario stabilire le reali distanze di lavoro nel cantiere o caso specifico e predisporre il "Documento di valutazione delle distanze" (vedi all. C ed E della norma) ed eventualmente predisporre le opportune misure per evitare di invadere la $D_V$ nelle condizioni sfavorevoli ragionevolmente prevedibili

### Modifiche alle distanze di lavoro sotto tensione ($D_L$) e di lavoro in prossimità ($D_V$)

La norma prevede, in generale una riduzione delle distanze $D_L$ e $D_V$ (per adeguamento con la CEI EN 50110-1). In particolare la $D_L$ ora è ridotta a 0 mentre nella precedente norma era di 15 cm: ciò significa che in BT un lavoro è ritenuto sotto tensione soltanto se si entra in contatto con la parte attiva in tensione; in caso contrario, si sta eseguendo un lavoro elettrico in prossimità, cioè a distanza (in cm) d tale che $0 < d < 30$ cm (nella precedente CEI la $D_V$ era di 65 cm)
Questa riduzione comporta una maggiore flessibilità nelle manutenzioni e misure svolte in BT ove non vi è il rischio di contatto





con parti attive al dito di prova (grado di protezione ≥IPXXB), ovviamente tenendo conto dell'adeguatezza dell'attrezzatura utilizzata (in modo da non ridurre il grado di protezione).

### Revisione e aggiunta della modulistica correlata ai lavori elettrici e non elettrici

La norma è stata significativamente aggiornata con l'aggiunta di modulistica ed esempi applicativi che ne chiariscono le modalità applicative.
Risulta particolarmente importante in fase di organizzazione dei lavori la nomina di RI da parte dell'URI (esemplificata nel modulo in all. F), ciò poiché il RI assume un ruolo centrale nello sviluppo della sicurezza operativa; ad esso compete lo sviluppo di piani di lavoro e dei piani intervento. Detti piani (necessari nei casi complessi) possono essere realizzati utilizzando i documenti riportati in allegato G, ed eventualmente in forma standardizzata per lavori non ripetitivi; l'uso di una modulistica standardizzata facilità inoltre la comunicazione in un settore come quello della manutenzione elettrica spesso caratterizzato dalla compresenza di più organizzazioni che devono potersi scambiare le informazioni in maniera non solo precisa ed efficace ma anche efficiente. Accade infatti spesso che l'applicazione dell'art. 26 del D.Lgs. 81/08 comporti il proliferare di scambi documentali tra le parti impegnate nei lavori e può accadere che le informazioni effettivamente importanti non siano sempre facilmente reperibili per chi sta operando "sul campo".
È interessante notare come la CEI 11-27 ponga una grande attenzione agli aspetti di comunicazione, soffermandosi in maniera precisa sulle modalità con cui essa può essere effettuata; con un paragrafo dedicato "4.3.3 Obiezioni sulla sicurezza operativa" viene data enfasi particolare ad una frase già presente nella CEI precedente "Ogni lavoratore che per ragioni di sicurezza obietti sull'esecuzione di un'attività, deve poter riportare immediatamente le sue obiezioni al PL. Questi, prima di poter decidere se accogliere l'istanza, analizzerà la segnalazione …".
In un contesto spesso complesso come quello del lavoro elettrico un processo di "decision-making" efficace richiede un ruolo attivo, assertivo e partecipativo del lavoratore e una comunicazione veramente bi-direzionale [5].
In generale la nuova edizione della CEI 11-27 garantisce migliore chiarezza e flessibilità applicativa, a pari livelli di sicurezza; le implicazioni vanno ben al di là del lavoro elettrico propriamente detto perciò la sua conoscenza è necessaria per tutti i professionisti e tecnici operanti nel campo della sicurezza sul lavoro.

***Testi, immagini e altri approfondimenti su questo articolo disponibili su www.ingegneriverona.it***

## Note

[1] AA.VV., *Indagine integrata per l'approfondimento dei casi d'infortunio mortale*, Roma, INAIL/ISPESL/ Conferenza dei Presidenti delle Regioni, 2006.

[2] www.ispesl.it/statistiche/BD_Interattive/BDInt_informo.asp [ultima consultazione: 11/06/2015].

[3] La rete di terra di impianti industriali nei quali è diffusa la regolazione di velocità dei motori per via elettronica è percorsa da correnti armoniche ed infrarmoniche (terra di funzionamento), anche se il voltmetro indica valori di tensione non apprezzabili e quindi confondibili con lo zero. L'interruzione di un conduttore di terra quindi può provocare l'interruzione non prevista di una corrente con il conseguente aumento istantaneo di potenziale del conduttore staccato da terra (in alcuni casi fino a valori pericolosi). Si consiglia quindi, prima di operare, di verificare se detti conduttori sono percorsi da corrente e non limitarsi a verificare la mancanza di tensione. Analoga situazione può presentarsi per i conduttori di fase e quindi anche per essi va verificata la presenza di correnti e senza limitarsi alla sola verifica della mancanza di tensione.

[4] V. Carrescia, G. Nanni, *Nuova Norma CEI 11-27*, Tuttonormel, marzo 2015, pp. 3-15.

[5] Flin, O'Connor, Crichton, *Safety at the Sharp End: a guide to Non-technical Skills*, Ashgate Pub Co, Burlington, 2008.

CONVEGNO
TEDXVERONA E CNISCINTILLE 2015

# Comunicare la complessità e l'innovazione

*Una riflessione teorica sui processi di servizio al centro delle attività dell'ingegnere sia come professionista che come funzionario*



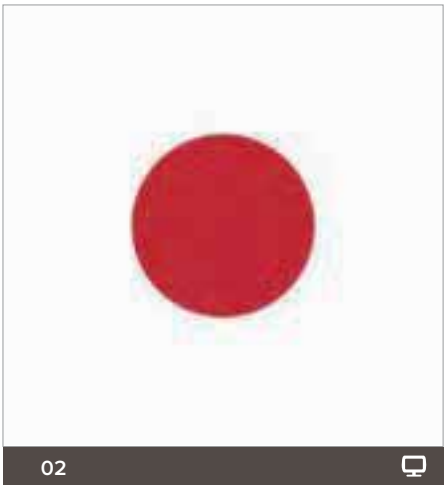
01

**Silvano Tagliagambe**
Filosofo della scienza

www.silvanotagliagambe.it

## 1. Processi di servizio e giochi a somma positiva

Per capire l'importanza della comunicazione nello svolgimento delle attività dell'ingegnere sia come professionista, sia come funzionario della pubblica amministrazione occorre rammentare che le sue prestazioni, rientrano nell'ambito dei processi di servizio.
Il processo di servizio è quello in cui si compie quella specifica prestazione che serve al cliente in una determinata situazione e in un ben definito contesto.



02



03



04

La sua caratteristica è di essere un *gioco a somma positiva,* in cui prestatore d'opera e cliente normalmente vincono o perdono insieme.
I giochi a somma positiva sono diversi da quelli *a somma zero*, dove il guadagno o la perdita di un partecipante è perfettamente bilanciato da una perdita o da un guadagno di un altro partecipante.
La nascita della moderna teoria dei giochi viene generalmente fatta coincidere con l'uscita del libro *Theory of Games and Economic Behavior* di John von Neumann e Oskar Morgenstern nel 1944, anche se altri autori avevano anticipato l'idea di descrivere matematicamente ("matematizzare") il comportamento umano.
La premessa indispensabile è che tutti devono essere a conoscenza delle regole del gioco, ed essere consapevoli delle conseguenze di ogni singola mossa. Nella teoria, la mossa, o l'insieme delle mosse che un individuo intende fare viene chiamata "strategia". Ogni giocatore può prendere un numero finito (o infinito nel caso più astratto possibile) di decisioni o strategie. Ogni strategia è caratterizzata da una conseguenza per il giocatore che l'ha presa, che può essere un premio o una penalità quantificabili.
Il risultato del gioco è completamente determinato dalle sequenze delle rispettive strategie. Ad ogni mossa di uno dei giocatori possono seguire più risposte dell'altro, ad ognuna delle quali a sua volta il primo può rispondere scegliendo fra parecchie mosse possibili, e così via. La struttura che descrive questa situazione è appunto la struttura di un albero. Questa descrizione è quella che viene immediatamente in mente per esempio quando si pensa al gioco degli scacchi.
A porre con chiarezza la differenza tra i giochi a somma zero e i giochi a somma positiva è stato soprattutto il matematico John Nash, la "*mente meravigliosa*" dell'omonimo film. Il suo contributo consiste nell'introduzione della nozione di "*equilibrio*".
Questa scoperta, che gli valse il premio Nobel per l'economia nel 1994, prende in considerazione, in particolare, un comportamento che non può essere migliorato con azioni unilaterali, nel senso che lo si sarebbe tenuto anche se il comportamento dell'avversario fosse stato noto in anticipo. È stato lo stesso John Nash a esporre in modo sintetico ed efficace, in una recente intervista, le basi della sua teoria: "Un gioco può essere descritto in termini di strategie che i giocatori devono seguire nelle loro mosse: l'equilibrio c'è quando nessuno riesce a migliorare in maniera unilaterale il proprio comportamento. Per cambiare, occorre agire insieme", e ancora: "Unilateralmente possiamo solo evitare il peggio, mentre per raggiungere il meglio abbiamo bisogno di cooperazione".
Per esemplificare in modo concreto l'importanza di questo "agire insieme" e della cooperazione che ne scaturisce prendiamo in considerazione un gioco: *il dilemma del prigioniero.*

**01. Silvano Tagliagambe durante il convegno TEDXverona e CNIscintille 2015, *Raccontare l'innovazione al grande pubblico*.**

**02-13. Sebastiano Zanetti, *Il quadrato rosso*, tavole grafiche in sequenza de "*Il quadrato rosso*", libro di sole immagini, in stampa a settembre 2015.**

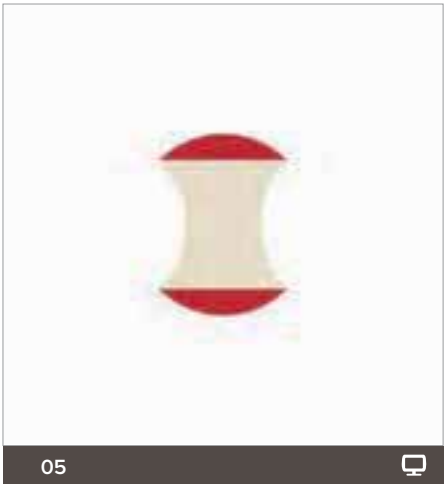
Due prigionieri A e B vengono interrogati separatamente e viene fatta loro la stessa offerta: se uno dei due confessa e l'altro no, il pentito non sarà perseguito mentre l'altro riceverà il massimo della pena. Se tutti e due confessano, ambedue saranno condannati con le attenuanti. Se tutti e due tacciono (collaborando così l'uno con l'altro) riceveranno una pena lieve per un reato minore.
Ci sono 4 esiti possibili:
(1) A parla e non viene punito, mentre B non parla e viene condannato senza attenuanti;
(2) Tutti e due tacciono e ricevono una pena lieve;
(3) Tutti e due parlano e vengono condannate con le attenuanti;
(4) A non parla e viene condannato senza attenuanti, mentre B parla e non viene punito.
Esaminiamo i ragionamenti di A e B in due diverse situazioni
In caso di mancanza di fiducia reciproca, quindi di cooperazione, otteniamo: "il mio complice può parlare o tacere. Se parla, anch'io devo parlare per evitare il 'guadagno del pollo' (lui libero, io in galera). Se lui non parla, allora tanto meglio se parlo io, in quanto in questo modo posso avere l'assoluzione, che è l'esito che preferisco. Allora, qualunque cosa faccia il mio complice, io parlo". Così A e B parleranno ambedue, col risultato, però, di ottenere solo il terzo esito preferito, anche se entrambi sono d'accordo nel mettere l'opzione (2) al secondo posto".
Se, viceversa, prevale la fiducia reciproca, e quindi la propensione alla cooperazione,

***Un processo di servizio riesce tanto meglio e risulta tanto più efficace quanto più e meglio i soggetti coinvolti comunicano tra loro definendo i caratteri della prestazione***

il ragionamento seguito sarà di questo tipo: "sono assolutamente sicuro che il mio complice non parlerà, anche perché si fida di me ed è a sua volta certo che anch'io non parlerò". Tacendo entrambi nessuno di noi due otterrà l'opzione migliore (non essere punito) ma avremo tutti e due la seconda opzione in ordine di preferenza".
In questo caso A e B tacciono entrambi e ricevono una pena lieve.
Assumendo il gioco a somma positiva come schema per esemplificare la relazione tra il professionista e il suo cliente ciò che si vuole mettere in evidenza è che essi sono interessati a dare reciprocamente senso ai loro comportamenti, coniugando azione e comunicazione.
Un processo di servizio, cioè il tipo di rapporto interpersonale in cui essi sono inseriti, riesce tanto meglio e risulta tanto più efficace, quanto più e meglio i soggetti coinvolti in esso *comunicano* tra loro, cioè definendo i caratteri della prestazione che il primo richiede e fissando così l'obiettivo che essa deve raggiungere, e quindi il suo valore.
In questo caso, dunque, il senso della prestazione si materializza nello scambio di informazioni e nella *comunicazione*.

## 2. Il ruolo chiave della comunicazione

La *comunicazione* è pertanto l'elemento chiave della relazione di servizio.
Infatti la prestazione che scaturisce da questa relazione e in cui essa si materializza diventa ottimale quanto più si carica di esperienza comune, di comune sentire, quanto più, cioè, è il risultato di uno *sfondo condiviso*, all'interno del quale si crea un linguaggio comune.
Non a caso uno degli obiettivi prioritari, in molte relazioni di servizio, sia del cliente che del prestatore d'opera è quello di creare una *partnership* che duri nel tempo: la ricerca della *continuità* e della *stabilità* del rapporto tra prestatore d'opera e cliente è dunque uno dei tratti caratteristici fondamentali di questo tipo di relazioni.
Se finalità principale è quella di interpretare al meglio le specifiche richieste di un determinato cliente o utente e di rispondere alle sue esigenze, dobbiamo trarne la conseguenza che uno dei suoi obiettivi primari deve essere lo sforzo, da parte di chi lo eroga, di calarsi sempre più nell'ottica e nella prospettiva del destinataria del servizio medesimo, di individuare non tanto i suoi bisogni, ma i suoi problemi, di venire incontro quanto


05


06


07

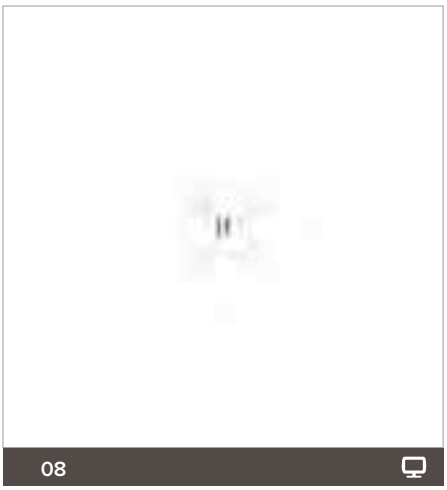
più possibile a essi offrendo "soluzioni" soddisfacenti.
Ne deriva la centralità della strategia di comunicazione, che deve essere chiara, efficace, esaustiva e flessibile, in modo da sapersi adattare alle capacità di ricezione e alle peculiari necessità di coloro ai quali è diretta.
L'ingegnere deve essere consapevole che in tutte le situazioni nelle quali il messaggio da trasferire sia abbastanza complesso per il destinatario siamo necessariamente in presenza di due "codici" differenti, anche se si utilizza la medesima lingua.
Il codice del mittente, nel quale sono condensate le competenze e le conoscenze del professionista, e quello del suo cliente, che non dispone, per definizione, dei medesimi saperi. Ecco perché nei processi di servizio siamo sempre in presenza di due codici diversi e l'atto comunicativo si deve considerare non come un semplice trasferimento di un messaggio, ma come traduzione da un testo del codice del mittente-professionista a quello del destinatario-cliente.
Ciò che viene evidenziato è che la comunicazione non fittizia, quella che si deve realizzare tra due soggetti che partano da un "pacchetto di conoscenze" diverse, dipende dalla possibilità che ciascuno dei due parlanti sia in grado di riconoscere le conoscenze dell'altro relative allo stesso contesto, simularle e incorporarle all'interno della propria testa costruendone un modello affidabile in modo da arrivare, così, alla progressiva convergenza e "messa in sintonia" dei rispettivi punti di vista.
Ciò significa, concretamente, che anche il processo di comunicazione più semplice presuppone necessariamente la presenza di almeno quattro soggetti:
- il mittente;
- il destinatario;
- il modello del destinatario che il mittente deve elaborare allo scopo di indirizzargli un'informazione "calibrata" sulle sue effettive possibilità di ricezione;
- il modello del mittente che, allo stesso modo, il destinatario si deve costruire per potergli rispondere in modo adeguato.
La comunicazione è possibile solo se si presuppone una condivisibilità di nozioni e credenze tra il mittente e il destinatario o se, in mancanza di essa, ci si dà da fare per avviare e via via sviluppare un'attività di elaborazione di un insieme comune e condiviso di idee e di punti di vista sul "mondo" da conseguire attraverso questo processo di costruzione di modelli reciproci.

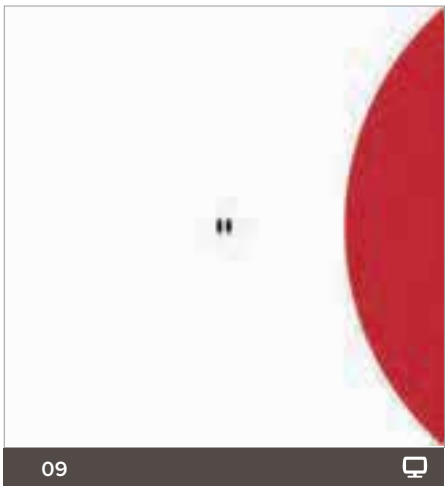
***La strategia di comunicazione deve essere chiara, efficace, esaustiva e flessibile, in modo da sapersi adattare alle capacità di ricezione e alle necessità di coloro ai quali è diretta***

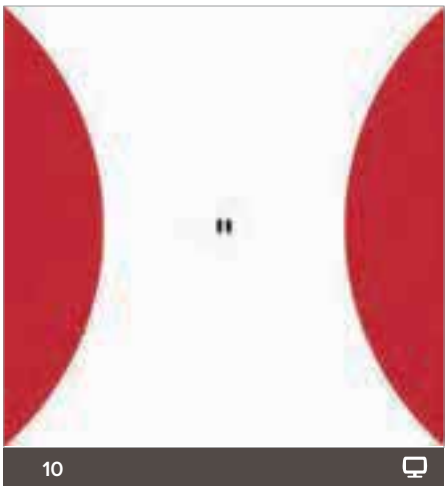
Il linguaggio non può dunque essere considerato il pre-requisito del credere, ma i due aspetti vanno considerati parallelamente, nel senso che il linguaggio diventa tanto più efficace e la comunicazione riesce tanto meglio quanto più le credenze dei parlanti vengono "registrate" e messe in sintonia tra loro.

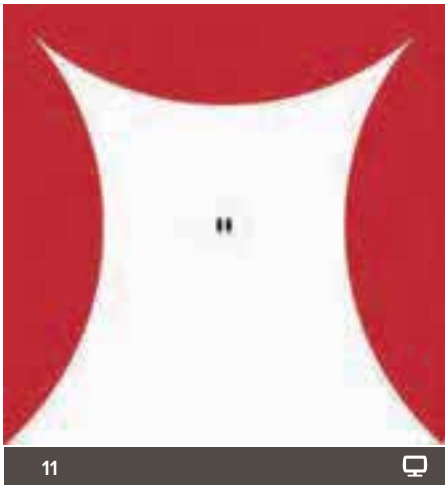
### 3. Comunicazione banale e comunicazione efficace e interessante

Da questo quadro emergono dunque due tipi di comunicazione assai differenti per quanto riguarda il loro valore e significato e l'apporto che possono fornire in termini di creatività e innovazione:
- quella che possiamo definire la *comunicazione banale*, che si sviluppa interamente all'interno dello sfondo condiviso da mittente e destinatario, nello spazio che possiamo chiamare di *intersezione* tra i loro codici e le loro memorie;
- e la *comunicazione efficace ed interessante*, che avviene al di fuori dello sfondo condiviso suddetto, in uno spazio di reciproca estraneità e perciò comporta un inevitabile *sforzo cognitivo* per comprenderla da parte di colui al quale è diretta. Sono solo la pratica dell'interscambio e il dialogo reciproco a far sì che all' iniziale reciproca estraneità, e a qualche malinteso iniziale subentri piano piano uno sfondo almeno parzialmente condiviso.
La diffusione e la centralità di questo secondo tipo di comunicazione sono stati accentuate dalla caratteristica fondamentale di quella che oggi viene

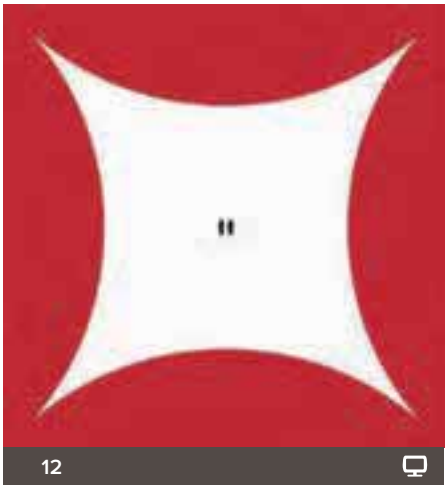

08


09

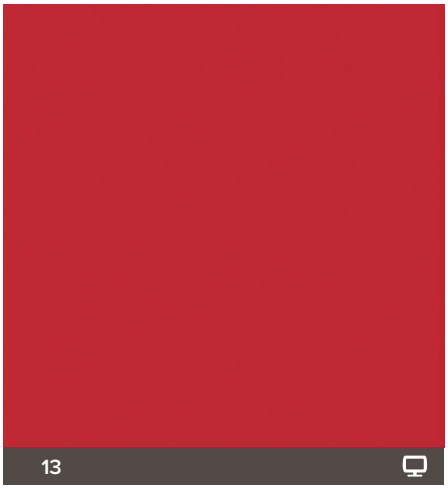

10



11



12



13

usualmente chiamata la "società della conoscenza", che è quella di mettere quanto più possibile e nel modo più rapido ed efficiente in comunicazione persone o gruppi di persone e di considerare il know-how e le competenze tecniche come risultati che emergono e vengono sviluppati nell'ambito di un processo di interazione e di condivisione all'interno di sottogruppi e di reti di cooperazione intersoggettiva. Questa impostazione sta influenzando lo stesso modello di innovazione, che non viene più visto come processo lineare che procede attraverso passi ben definiti, bensì come l'espressione concreta di un modello "chain-link", secondo il quale le idee innovative possono (anzi, devono) provenire da diverse sorgenti e si affacciano con tanto maggiore facilità e ricchezza quanto più queste sorgenti (ricerca scientifica, ovviamente, ma anche nuove tecniche di produzione, nuove esigenze di mercato ecc.) vengono poste in comunicazione reciproca. In questo quadro determinante è stato altresì l'impatto delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione che hanno imposto sempre più, attraverso il modello della rete, la diffusione di un paradigma, quello dell'*intelligenza distribuita*, di cui Internet rappresenta l'espressione e, per così dire, la "materializzazione".

### 4. Le conseguenze dell'idea di comunicazione come traduzione

L'idea che la comunicazione non possa essere considerata, per le ragioni illustrate, una semplice operazione di trasferimento dell'informazione, ma vada invece vista come una traduzione dal codice del mittente a quello del destinatario, che presuppone da parte dell'uno e dell'altro la costruzione di modelli affidabili della controparte, ha conseguenze di grande rilievo per quanto riguarda la natura di questo processo.
Per comprendere adeguatamente questi effetti occorre soffermarsi almeno un attimo a riflettere su ciò di cui parliamo, concretamente, quando facciamo riferimento al "pensare per modelli" e a ciò che chiamiamo "modellizzazione". Cominciamo, a tal fine, a rammentare che, al fine di restituire comprensibilità al mondo, l'uomo si è sempre servito di modelli, che sono mezzi, grazie ai quali un problema del mondo reale viene trasferito dall'universo che gli è proprio in un altro habitat, in cui può essere analizzato più convenientemente e in modo più semplice. I modelli sono dunque uno strumento di riduzione della complessità, versioni artificiali e semplificate di un qualche dominio reale, assunto come oggetto di studio. Essi sono una sorta di seconda natura, un surrogato di mondo, artificialmente prodotto e reso idoneo, che l'uomo si crea allo scopo di vivere, per così dire, in un ambiente artificialmente disintossicato, manufatto, e da lui modificato in senso favorevole alla vita.
Questo riferimento ai modelli ci permette dunque di capire per quale motivo, nel caso di un processo di comunicazione che riguardi contenuti minimamente complessi e innovativi, la comunicazione medesima non possa essere assimilata al semplice processo di trasferimento da un soggetto a un altro del contenuto dell'informazione. Se la comunicazione va considerata un processo di traduzione dal codice del mittente al codice del destinatario, e viceversa, e se per portarla a compimento nel modo più efficace possibile ciascuno dei due, come abbiamo detto, si deve fare un modello dell'altro, dobbiamo coerentemente con queste premesse trarre la conseguenza che nel passaggio dal contenuto originario dell'informazione ai suoi diversi modelli di perdono, inevitabilmente, alcuni tratti distintivi del

***Il processo di traduzione è dunque fondamentalmente creativo, in quanto comporta scelte importanti del traduttore che richiedono abilità e buon senso***




06

**06.** **Da sinistra: Luca Scappini, Silvano Tagliagambe, Carlo Reggiani, Gianni Massa, Francesco Magagnino, Ilaria Segala.**

contenuto medesimo, per concentrare l'attenzione su quelli considerati pertinenti ai fini dell'efficacia e della praticabilità della comunicazione, esattamente come nel passaggio dal territorio a una delle sue possibili carte (quella fisica, quella politica, quella stradale, quella ferroviaria, quella geologica, ecc.) ci si concentra solo su alcuni aspetti del territorio stesso, quelli rilevanti ai fini del problema che deve essere affrontato e risolto, tralasciando gli altri.

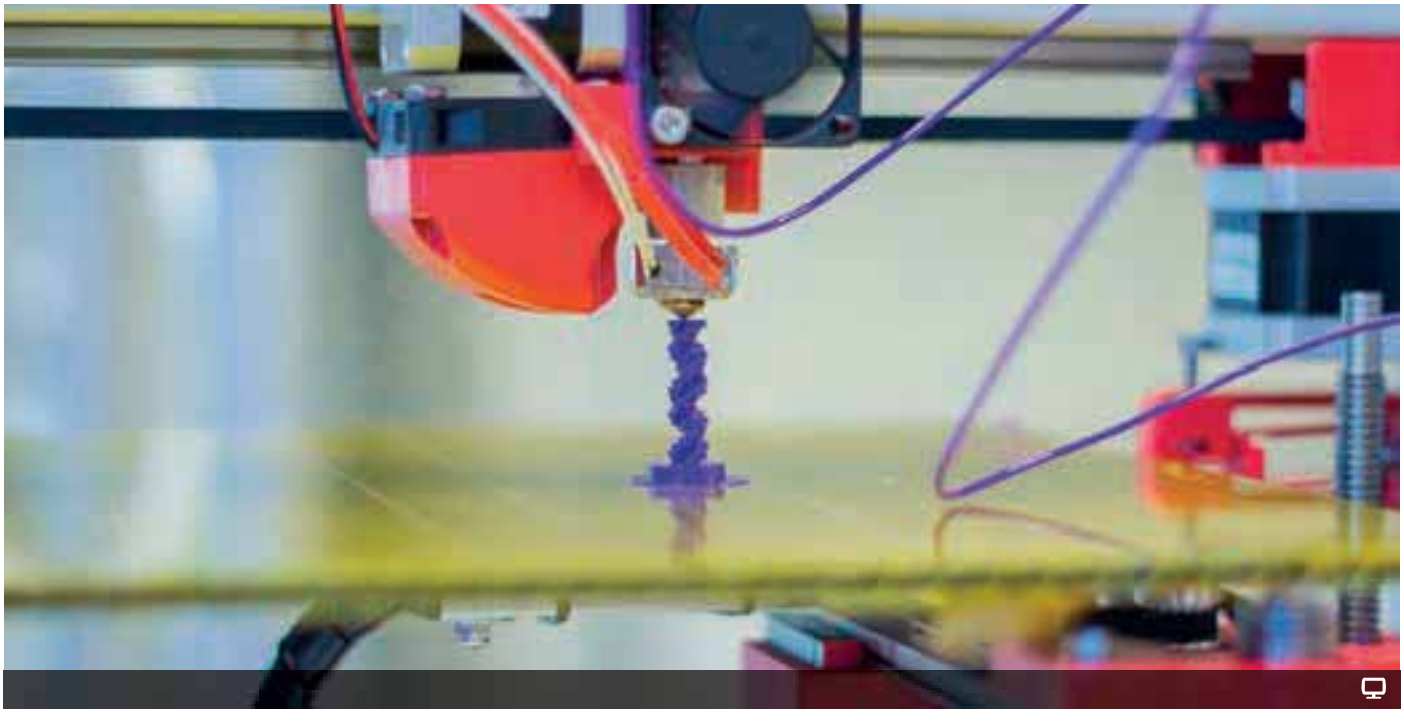
La traduzione, per questo, è sempre un processo di *creazione di analogie*. Detto altrimenti, se si afferma qualcosa in una lingua entro una determinata cultura, si vuole trovare un modo analogo per dirlo in un altro linguaggio e in un'altra cultura. Di solito non possiamo dire qualcosa esattamente nello stesso modo in due lingue diverse, tuttavia cerchiamo di trovare l'approssimazione più vicina, un'analogia appunto. Quando traduciamo la frase A di una lingua nella frase B di un'altra lingua, spesso consideriamo f*rase A = frase B*. La realtà è che *frase A ~ frase B*. Nell'atto della traduzione ci sono sempre due "strutture" – la cultura d'origine e quella di destinazione – che inevitabilmente si mescolano in modi innumerevoli, come le idee che sono trapiantate da una all'altra. Alcune idee si trapiantano facilmente, altre creano un conflitto, talvolta feroce, altre ancora semplicemente non si spostano, per quanto esse siano spinte. La traslazione tra strutture di riferimento – lingue, culture, modi di espressione – o persino tra i pensieri di una persona e un'altra – ha, chiaramente, molti aspetti in comune con il processo di modellizzazione sul quale ci siamo, non a caso, soffermati.

Il processo di traduzione è dunque *fondamentalmente creativo*, in quanto comporta scelte importanti del traduttore che richiedono abilità e buon senso: e l'analogia proposta tra il processo di comunicazione, concepito come traduzione dal codice del mittente al codice del destinatario, e quello di modellizzazione, ci consente di estendere legittimamente i tratti distintivi di quest'ultimo all'oggetto del nostro discorso, la comunicazione appunto. In particolare possiamo dire che come il territorio è un sistema complesso che viene inevitabilmente semplificato quando se ne costruisce una mappa, per cui la complessità originaria può, in qualche modo almeno, essere recuperata solo attraverso il riferimento all'insieme di tutte le mappe possibili, allo stesso modo l'informazione, almeno quella non banale, interessante e innovativa qui presa in considerazione, è generalmente una struttura articolata e complessa, che non può essere semplificata oltre un certo limite, in quanto non può essere resa adeguatamente e in modo esauriente da un'unica espressione. Per questo l'idea di abolire, o almeno limitare, le sfumature, il ricorso a sinonimi, ad assonanze, ad analogie, a sensi figurati, alle figure retoriche è un proposito che rischia di ostacolare, anziché favorire come si pensa, la comprensione reciproca tra i protagonisti dello scambio comunicativo o, quanto meno, di rendere banale e davvero poco interessante anche il messaggio più creativo e innovativo. ■

INTERVISTA

# Investire nel futuro: diciotto FabLab al via

*I finanziamenti di un innovativo bando della Regione Veneto promuovono ricerca e formazione per giovani, aziende, professionisti, scuole, università*



**Carlo Reggiani**
Commissione ICT
referente progetti Agenda Digitale

@carloreggiani

Diciotto progetti finanziati, altri sette approvati ma in attesa di futuri finanziamenti per un totale di 2 milioni di euro di investimento pubblico. All'inizio di luglio 2015 a Padova si sono riuniti per la prima volta i referenti dei FabLab che riceveranno fino a 100.000 euro ciascuno di finanziamento grazie a un innovativo bando della Regione Veneto [1] in collaborazione con AgID [2], l'Agenzia per l'Italia Digitale.
Un tweet di Gianluigi Cogo [3], coordinatore del progetto per la Regione Veneto, racconta come non si tratti solo di un finanziamento pubblico:

> *"Prima riunione dei #FabLab finanziati dalla Regione Veneto. Oggi inizia l'avventura del #network e della #community".*



**Gianluigi Cogo, cosa vuol dire per la Regione Veneto investire in un bando così innovativo, una iniziativa inedita in Italia per un ente pubblico?**
La nostra Regione ha un tessuto economico fatto da tanta capacità manifatturiera e artigianale di grandissima qualità e distribuita in migliaia di piccole e medie realtà, una sistema oggi messo a dura prova dalla crisi economica e in difficoltà a trarre vantaggio dall'introduzione del digitale.
Come Regione Veneto abbiamo accettato la sfida di stimolare "dal basso" la nascita di una ventina di laboratori distribuiti sul territorio e ai quali chiediamo di diventare *ecosistema di innovazione*, luoghi nei quali si fa ricerca e formazione attirando giovani, aziende, professionisti, scuole, università.

**Quali caratteristiche avranno i progetti selezionati con il bando "FabLab Veneto"?**
Abbiamo cercato di mettere meno burocrazia possibile, ma nel contempo abbiamo disegnato un progetto ben preciso per la nascita dei nuovi FabLab:
- essere inclusivi, creando spazi aperti a tutti con almeno 20 ore al mese di accesso gratuito;
- fare formazione con corsi, workshop ed eventi;
- tipizzarsi, darsi una traiettoria di sviluppo originale tra i diversi progetti.

**Quindi non solo stampa 3d...**
Esatto! Vogliamo che nei FabLab si faccia ricerca!
Non una ricerca di tipo "accademico", ma dei *living lab* in grado di farsi adottare dalle aziende che vogliono innovare e non ne hanno le risorse umane ed economiche per farlo internamente.
Sono di fatto delle startup innovative, ma in modo "anomalo": tra i vincitori del bando abbiamo fablab già aperti, scuole, ma anche associazioni costituite ad hoc da gruppi di amici con diverse competenze.
Nel bando abbiamo preteso che i candidati presentassero delle lettere di *endorsement* scritte da scuole, associazioni industriali, università: ci interessa far crescere realtà ben collegate e riconosciute dal territorio!

**Che tipo di attività vi aspettate di trovare sviluppate nei FabLab del progetto?**
Già nel primo incontro di oggi iniziato a scoprire storie interessanti: il nostro tessuto produttivo è legato all'artigianato, unito a grandi capacità manifatturieriere. Iniezioni di digitale sono possibili in tutti i settori, per esempio pensiamo alla domotica applicata alla produzione di cucine e elettrodomestici, ma anche sensoristica e Internet of Things nell'agrifood o nel fashion.
Oramai lo abbiamo capito: in Italia non possiamo competere con San Francisco, Londra o Berlino nel campo delle startup tecnologiche immateriali, ma siamo maledettamente bravi con gli oggetti fisici e con una capacità innata di realizzare cose belle. Ed è con queste caratteristiche che vogliamo rimanere primi nel mercato mondiale!

**Quale sarà il ruolo della Regione Veneto per i prossimi 18 mesi?**
La Regione avrà il ruolo di *facilitatore*: li aiuteremo per la fase di setup degli spazi fisici, per l'acquisto/affitto locale, la messa a norma degli impianti, l'acquisto di attrezzature (frese, lasercut, stampante 3d, computer). Potranno anche pagare dei gestori degli spazi, assumendo personale.

## DIGITAL ANGELS PER LE PMI VENETE

Il progetto denominato "Digital Angels" prevede l'inserimento di giovani laureandi in discipline attinenti al mondo del digitale nelle imprese venete, in particolare in quelle di piccole dimensioni, al fine di "contaminare" le imprese con competenze digitali.
L'azione promossa dalla Regione Veneto ad inizio 2015 (bando [1] concluso lo scorso 17/4) ha l'obiettivo di sostenere le imprese venete, ed in particolare quelle di minori dimensioni che si ritrovano in una situazione di ritardo con riferimento all'utilizzo delle nuove tecnologie, nell'avvio di un percorso di diffusione della cultura digitale di base, prima ancora di implementare soluzioni. Tale percorso sarà veicolato grazie all'ingresso in azienda di giovani laureandi esperti in digitale, che favoriranno l'entrata in azienda di nuove logiche e strumenti digitali.
Nello specifico, l'attività di affiancamento in azienda da parte di giovani laureandi dotati di qualificate competenze digitali (ad esempio nei settori dell'utilizzo di internet, dell'e-commerce, dei social media e del cloud computing) permetterà di agevolare le PMI venete nel superamento del gap oggi riscontrabile a livello di competenze nell'utilizzo degli strumenti informatici e di favorirle nelle iniziative di comunicazione e/o ricerca indispensabili allo sviluppo di nuove attività digitali, ma anche per garantire un futuro alle attuali attività artigiane e manifatturiere.
L'azione prevede, grazie alla collaborazione delle Università venete, l'inserimento di 420 studenti universitari esperti di digitale, attraverso la modalità dello stage: partecipano all'iniziativa Università Ca' Foscari di Venezia, Università di Padova e Università di Verona.
A gennaio 2015 è avvenuta la pubblicazione dell'avviso e quindi entro settembre 2015 le imprese potranno chiedere il rimborso delle spese sostenute per lo stage del nativo digitale in azienda (massimo 1.500 euro ad azienda per stagista).
Il finanziamento complessivo erogabile è di 840.000 euro.
Informazioni sul progetto sul sito regionale http://agendadigitale.regione.veneto.it

[1] Bando della Regione Veneto http://www.regione.veneto.it/web/guest/news-primo-piano/dettaglio-news?_spp_detailId=2866512

Abbiamo chiesto a tutti di fare dei SAL (Stati Avanzamento Lavori) periodici in modo da mantenere sotto controllo le spese e documentare in dettaglio gli investimenti, ma limitando la burocrazia al minimo indispensabile. Come Regione possiamo dare degli anticipi con fideiussione: i 100.000 euro verranno infatti erogati solo alla fine dei 18 mesi.

**Torniamo al tweet di oggi: cosa vuol dire creare una community?**

L'obiettivo più sfidante che ci siamo dati è quello di mettere in rete fin dall'inizio tutte queste nuove realtà e creare insieme una community in grado di scambiarsi buone pratiche, stimolare progetti, fare massa critica per acquistare beni e servizi, comunicare all'esterno le iniziative e le opportunità di collaborazione.
Dare vita a una community in grado di inventare nuove traiettorie, questa è la scommessa: come hanno fatto ieri i nostri padri, oggi rilanciamo grazie alle potenzialità della *digital trasformation*.

**Un esempio da copiare per altre Regioni?**

Assolutamente! Ci stanno già contattando varie altre regioni per avere supporto nella stesura di bandi simili al nostro e ne siamo molto felici. ■

## Note

[1] Bando Regione Veneto http://www.regione.veneto.it/web/bandi-avvisi-concorsi/dettaglio-bando?_spp_detailId=2837335

[2] Http://competenzedigitali.agid.gov.it/progetto/fablab-veneti

[3] Https://twitter.com/webeconoscenza/status/618039110880632832




## Gli ingegneri e i social network

**di Alessandro Fiorio**

Possono i vari Linkedin, Facebook, Twitter e Google+ essere utili a noi ingegneri per scopi professionali, oppure sono solo dei bei passatempo o, peggio, delle piazze virtuali possibilmente da evitare?
Perché curare un blog e utilizzare correttamente le tecniche dello storytelling possono aprire nuove opportunità professionali?
Lo stiamo imparando durante i corsi che l'Ordine degli Ingegneri di Verona ha programmato in questo 2015, inaugurati da "Social media e personal branding" a cui hanno fatto seguito "Linkedin: corso pratico per utilizzare al meglio il social network che connette i professionisti in rete" e "Storytelling: raccontare in modo efficace l'azienda e i progetti" inserito nella giornata "Officine Giovani".
La domanda iniziale era in effetti retorica, dato che viviamo in un mondo interconnesso dove tutti possono informarsi su tutto in tempo reale e dove è diventata consuetudine utilizzare il tablet o lo smartphone per farsi un'opinione in rete sulle persone e sulle aziende; oppure sulla qualità e le caratteristiche di un prodotto o servizio.
Possibile per noi ingegneri starne fuori? Certamente no. E questo vale sia per il libero professionista e lo studio; ma anche per il dipendente o chiunque voglia emergere e farsi conoscere.
Ovviamente a patto di saper usare i vari social media nella maniera adeguata.
La parte iniziale del percorso formativo è stata dedicata al cosiddetto personal branding, ovvero l'arte di far conoscere le proprie competenze e abilità non nella maniera classica delle pubblicità, ma piuttosto per la reputazione che ci si è costruiti, magari anche grazie all'utilizzo sapiente dei social media. Il personal brand oggigiorno è sempre più spesso il vero motivo per cui qualcuno ci sceglie: "non ti scelgono sulla base del prezzo, ma perché qualcuno si fida di te e della tua reputazione" (cit. *Personal Branding: L'arte di promuovere e vendere se stessi online* di Luigi Centenaro e Tommaso Sorchiotti, Hoepli).
Altri concetti importanti emersi durante le lezioni tenute dalla dott.ssa Sonia Milan (www.pensierovisibile.it): "La vera ricchezza, in un mondo dove tutti si somigliano, è la singolarità" e "La visibilità è un modo per far entrare i clienti dalla porta, la competenza serve a farli rimanere".
Successivamente è stata fatta una panoramica dei principali social network e soffermandoci su Facebook, interessante per la possibilità di ottenere visibilità da una platea ampia, tuttavia variegata e non specializzata, e su Linkedin, il social più adatto per allargare la cerchia dei contatti di tipo business. Un aspetto importante di cui tutti dovrebbero tenere conto è che oramai le ricerche di personale da parte delle aziende avvengono sempre più spesso attraverso Linkedin, soprattutto per le mansioni più specializzate: un profilo Linkedin ben impostato (e costantemente aggiornato) è quanto basta oggigiorno a un recruiter per individuare i possibili candidati ad una certa posizione aziendale.
Per questi motivi a Linkedin è stato dedicato un percorso formativo ad hoc, con un primo modulo di livello base, al quale seguirà in autunno un percorso avanzato adatto per scoprire tutti gli utilizzi più particolari (partecipazione a gruppi di discussione tematici, trovare contatti commerciali, ecc.). ■

TAVOLO DI LAVORO

# Le professioni unite per le Pari Opportunità



**Monica Bertoldi, Giovanna Ghio**
Commissione pari opportunità
Ordine Ingegneri Verona

È degli ultimi mesi la creazione di un Coordinamento Interprofessionale Pari Opportunità a Verona a cui ha attivamente partecipato la Commissione pari opportunità dell'ordine degli ingegneri. L'organo è stato costituito di comune accordo da diversi ordini professionali delle aree giuridica, economica, tecnica e sanitaria di Verona "al fine di garantire le pari opportunità nell'accesso e nello svolgimento delle libere professioni, promuovendo la rimozione di comportamenti discriminatori di qualsivoglia ragione, dando particolare attenzione ai giovani che si affacciano nel mondo professionale".
Il regolamento di base di questo gruppo interprofessionale è già stato siglato da diversi ordini e collegi (architetti, commercialisti, avvocati, medici, geometri....) e dall'Ordine degli Ingegneri nella seduta del consiglio del 13 maggio 2015.
Nell'ambito di questo gruppo interprofessionale si è prestata particolare attenzione in questi ultimi mesi alla tematica dell'accesso anche per le libere professioniste al Fondo Garanzia per le piccole medie imprese-imprenditoria femminile, come già indicato anche nella recente newsletter dell'Ordine degli Ingegneri di Verona del 17/07/2015.
Un altro compito molto importante che si è prefissata in questi ultimi mesi la Commissione pari opportunità dell'Ordine degli Ingegneri di Verona è quella di monitorare la presenza delle donne nei consigli di amministrazione e di controllo nelle società controllate da pubbliche amministrazioni, e di promuovere la candidatura di donne iscritte all'ordine stesso. A tal proposito, nel corso degli incontri è stata svolta un'analisi della legge n. 120 del 12 luglio 2011, la cosiddetta Golfo-Mosca, e del DPR n. 251 del 30 novembre 2012, di cui si allegano a margine i risultati.

## Promemoria sulla legge Golfo-Mosca

### Riferimenti di legge
- Legge 120/2011 (legge Golfo–Mosca)
- DPR 251/2012, regolamento di attuazione per le aziende pubbliche, entrato in vigore il 12 febbraio 2013

### Disposizioni di legge
Gli organi di amministrazione e controllo:
- delle società quotate in scadenza a partire dal 12 agosto 2012;
- delle società controllate da pubbliche amministrazioni in via diretta e indiretta, a partire dallo scorso 12 febbraio 2013 (data di entrata in vigore regolamento DPR 251/2012) dovranno essere rinnovati riservando una quota pari a:
- 1° rinnovo, almeno 1/5 dei propri membri al genere meno rappresentato (20%);
- 2° e 3° rinnovo,la quota dovrà passare almeno a 1/3 (dal 20% al 33%).

### Statistiche
presenza di donne nei CdA:
- nel 2010 al 6%, nel 2011 al 7,4%, nel 2013 al 17%, nel 2014 al 22%.

NB: donne amministratore delegato/amministratore unico ancora ferme sotto il 6%, non solo in Italia ma anche in Europa, anche nei paesi del Nord.

NB: in Europa la presenza femminile nei consigli di amministrazione delle maggiori imprese quotate è in media circa il 20,2 per cento. Nel 2010 la stessa percentuale si assestava all'11,9 per cento. I paesi del Nord, comprese Francia e Germania, arrivano al 25% già da anni (in Norvegia picco del 40%). Il miglioramento in Europa è dovuto soprattutto ai paesi come l'Italia o la Spagna, dove tuttavia la legge ha funzionato meno.

### Effetti
Nel complesso è innegabile un netto miglioramento delle presenze di donne nei CdA.
L'idea, sperimentata all'estero, è che le aziende dove ci sono più donne discriminano meno in base al genere e sono più aperte alla conciliazione tra vita e lavoro.
Una ricerca appena pubblicata da Coldiretti sostiene anche che le imprese con più donne ai vertici abbiano resistito meglio alla crisi.
In più «i board italiani rinnovati dopo la riforma sono in genere più giovani e con membri più istruiti. Significa che l'obbligo delle quote ha innescato un processo positivo, che ha spinto a selezionare migliori candidati anche tra gli uomini, non solo tra le donne»: lo sottolinea Paola Profeta, professore di Scienza delle finanze all'università Bocconi, che sotto il coordinamento del dipartimento Pari opportunità ha condotto lo studio "Women mean business and economic growth", scattando una foto, dopo l'introduzione della legge Golfo-Mosca, ai CdA e collegi sindacali delle società italiane quotate e analizzando oltre 3100 curricula.
Altro fatto positivo registrato è che le donne elette nei CdA non hanno accumulato incarichi, infatti il 90% siede in un solo Consiglio di amministrazione e il 70%, contro il 23% del 2005, è "indipendente" ossia non legato alla proprietà dell'azienda.

### Azioni possibili
- informazione agli/alle iscritti/e sui contenuti della legge Golfo-Mosca;
- supporto alla candidatura di professioniste con curriculum qualificati

gestione di un database delle scadenza dei CdA nel nostro territorio

presentazione di candidati quando previsto dai regolamenti dei singoli enti

Esempio Comune di Verona in base alla delibera consiliare in vigore "Possono presentare candidature: a) i componenti del Consiglio Comunale e gli Assessori; b) gli Ordini professionali, limitatamente agli iscritti nei rispettivi Albi, e il Rettorato dell'Università di Verona; c) le associazioni sindacali, professionali e di categoria aventi sede o delegazioni a Verona. Ciascun proponente non può presentare più di tre candidati per ente, mentre la stessa candidatura è ammissibile per uno o più enti, fino al numero massimo di tre, nel caso di enti riconosciuti omogenei per campo di attività. - See more at: http://www.comune.verona.it/nqcontent.cfm?a_id=1928#sthash.EDg5Vyd5.dpuf"
- vigilanza affinché le casse di previdenza delle categorie professionali rispettino le quote (Inarcassa rinnoverà il CdA nel 2015, il vecchio era a 2/11 nonostante avesse la presidente donna);
- segnalazione società/enti del territorio al Ministero P.O. in caso di mancata applicazione della norma. ■







**01, 02. I prossimi appuntamenti del ciclo *#OPEN 4 ingegneri aperti alla città.***

# Persone

*Hanno collaborato a questo numero:*



### Luca Scappini

Ingegnere civile edile, classe 1968, libero professionista. Sposato con due figli, è titolare di uno studio che opera nel settore della progettazione edile, strutturale e delle perizie. Segretario dal 2004 al 2010 dell'Ordine di Verona, del quale è attualmente Presidente.



### Giuseppe Fasiol

Ingegnere, Dirigente della Regione del Veneto, addetto alla direzione strade, autostrade e concessioni infrastrutture di trasporto e mobilità, nonchè commissario straordinario alla riforma del settore trasporti.
Responsabile Unico del Procedimento per la realizzazione della Superstrada Pedemontana Veneta



### Roberto Castaldini

Ingegnere forestale, consulente e libero professionista, specializzato in geotecnica, protezione da caduta massi, valanghe, consolidamento pareti rocciose, ponti tibetani in funi di acciaio, lavori in ambiente montano in Italia e all'estero. Coordinatore della commissione geotecnica dell'Ordine di Verona.



### Michele Culatti

Architetto e dottore di ricerca in ingegneria delle strutture. Si occupa di valutazione paesaggistica. Ha pubblicato numerosi contributi sul tema dell'inserimento paesaggistico dei ponti.



### Alberto Maria Sartori

Ingegnere civile edile, cultore della storia edile di Verona oltre che delle tecniche di consolidamento strutturale degli edifici monumentali.



### Andrea Falsirollo

Vice Presidente FOIV, consigliere dell'Ordine di Verona, referente per la Commissione Energie. Titolare di una società operante nel settore della consulenza e della progettazione impiantistica che opera anche come E.S.Co. nel settore dell'efficienza industriale e civile.



### Nicola Bottura

Laureato in ingegneria al Politecnico di Milano. Dal 1996 svolge attività di audit, formazione e consulenza. Vice-presidente di ALI, opera nelle aree della valutazione dei rischi, dei sistemi di gestione della sicurezza e dei processi di "Behavior-Based Safety".



### Silvano Tagliagambe

Ha insegnato Filosofia della Scienza presso le Università di Cagliari, Pisa, Roma "La Sapienza" e Sassari. Collabora con il Máster en Comunicación Social dell'Universidad Complutense de Madrid e con l'Universidad Lusófona de Humanidades e Tecnologias di Lisbona e di Porto.



### Alessandro Fiorio

Ingegnere gestionale, in qualità di libero professionista / freelance si occupa di consulenza organizzazione e gestionale per le PMI, sviluppo progetti di business e temporary management. È coordinatore segretario della Commissione Ingegneri d'impresa dell'Ordine degli ingegneri di Verona.



### Alessia Canteri

Ingegnere civile, libero professionista, opera prevalentemente in campo geotecnico. Consigliere segretario dell'Ordine dal 2014, fa parte della redazione del Notiziario dal 2011.



### Elena Guerreschi

Ingegnere libero professionista, attualmente amministratore presso Vi.be.Mac. spa. Si occupa inoltre di progettazione architettonica e sicurezza sul lavoro.