# **PROSPETTIVE**.ING

TRIMESTRALE DI INFORMAZIONE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

anno III — n.3 luglio / settembre 2021



# **COGNITIVE FLEXIBILITY**



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze viale Milton, 65 – 50129 Firenze tel 055.213704 / fax 055.2381138 mail info@ordineingegneri.fi.it sito web www.ordineingegneri.fi.it

Anno III – n.3 luglio / settembre 2021

Direttore e Coordinatore del progetto editoriale Beatrice Giachi

Direttore Responsabile

Lirio Mangalaviti

### Comitato di Redazione

Daniele Berti, Alessandro Bonini, Maria Francesca Casillo, Carlotta Costa, Lisa Frassinelli, Alberto Giorgi, Lucia Krasovec Lucas, Bruno Magaldi, Nicoletta Mastroleo, Alessandro Matteucci, Federica Sazzini, Daniela Turazza

# Hanno collaborato a questo numero

Francesco Grasso, Fiorenzo Martini, Giovanni Pesci, Carlo Menzinger di Prussenthal, Bruno Magaldi, Fausto Giovannardi, Lucia Krasovec Lucas, Inès Abramiàn, Stefania Viti, Marco Tanganelli, Giancarlo Mariani, Vieri Gonnelli, Cristina Minucci, Alessandra Giannasi, Federica Sazzini

# Progetto grafico e impaginazione

Anomie – communication design info.anomie.it

### Libò Edizioni

via Passavanti 35r - 50133 Firenze

# Stampa

TAF Tipografia Artistica Fiorentina info@tipografiataf.it

# Pubblicità

Agicom srl / Concessionaria di pubblicità www.agicom.it - comunicazione@agicom.it

Autorizzazione del Tribunale di Firenze n. 5493 del 31/05/2006 (R.O.C. n° 17419)

ISBN 978-88-945838-0-9 ISSN -

Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano l'Ordine e/o la Redazione e/o l'Editore della rivista

L'EDITORIALE 2 L'arte di sopravvivere in ogni contesto (o di resistere ad ogni perturbazione) di Beatrice Giachi

# **DAL CONSIGLIO**



News istituzionali in pillole a cura di Carlotta Costa e Beatrice Giachi

# **DALLE COMMISSIONI**



Power Quality: cos'è, come si migliora e come 6 si misura

di Francesco Grasso

L'evoluzione dei trasporti collettivi sulle medie 10 e lunghe distanze nella realtà europea di Fiorenzo Martini e Giovanni Pesci

# RACCONTI



- Passaggio per Fruchtbar 16 di Carlo Menzinger di Preussenthal
- 22 Il miracolo di San Barsanofio di Bruno Magaldi

# CONTESTI

31



- Il ponte di Sergio Musmeci sul fiume Basento 25 a Potenza (1967-1975) di Fausto Giovannardi
  - La 5ª Biennale di Restauro Architettonico e Urbano in Sardegna

di Inés Abramián



35

**LETTERARIA** 

a cura di Lucia Krasovec Lucas

# ARTE E SPETTACOLO



36 Le collezioni d'arte e l'importanza della multidisciplinarità di Stefania Viti e Marco Tanganelli

# **TEMPI MODERNI**



- 42 Plastiche e microplastiche: inquinanti nei fiumi e nei mari di Vieri Gonnelli e Giancarlo Mariani
- 45 Un orto in città di Alessandra Giannasi
- 47 Comunicare in modo efficace e assertivo nel XXI secolo di Cristina Minucci
- 49 Le leggi delle donne di Federica Sazzini
- 52 Arrivederci al prossimo numero

# l'editoriale L'ARTE DI SOPRAVVIVERE IN OGNI CONTESTO

# (o di resistere ad ogni perturbazione)

di Beatrice Giachi

Eccoci giunti alla fine del nostro viaggio dedicato alla scoperta delle abilità chiave in ambito professionale secondo la classifica del World Economic Forum. Come anticipato, il decimo posto è occupato dalla Flessibilità Cognitiva, la capacità che, in un certo senso, racchiude e sintetizza tutte le nobili skills analizzate nei numeri precedenti della nostra rivista e che, sicuramente, risulta una delle competenze più richieste nell'era 4.0.

Ci siamo spesso detti che il mondo lavorativo richiede sempre maggiori capacità di adattamento. Ma non è il solo. Volendo azzardare un confronto con un sistema elettrico, potremmo parlare di Resilienza. Si tratta di un termine che dalla scienza dei materiali si è via via esteso ad altri campi per indicare la caratteristica di un elemento di assorbire un urto senza rompersi o la capacità di un sistema di garantire la propria funzionalità in condizioni lontane da quelle ordinarie. Il concetto è estremamente affascinante: pur mantenendo in sé l'idea stessa di emergenza, è come se, allo stesso tempo, ricercasse l'equilibrio tra una statica certezza di resistenza e la flessibile adattabilità propria dei materiali elastici. Allo stesso modo, nel contesto professionale, si parla di "capacità di usare regole diverse in contesti diversi", attraverso la scomposizione e l'analisi di tutti gli elementi di un determinato contesto, in modo da spostare il focus e osservare la realtà da più punti di vista per comprendere la natura di una struttura non nota e affrontarla in modo non convenzionale. In una società competitiva come quella di oggi, dove gli ambienti di lavoro sono estremamente dinamici e ricchi di stimoli, è spesso opportuno modificare la propria strategia per affrontare i cambiamenti e mettere in atto piani d'azione differenti. In questo senso la Flessibilità Cognitiva va di pari passo con la reattività alla risoluzione dei problemi, ovvero con la prima delle abilità chiave identificate dal World Economic Forum, il Complex Problem Solving, affrontato nel primo numero di *Prospettive.Ing*.

Analogamente, in ambito elettrico, la resilienza entra in campo quando le condizioni operative risultano lontane dalla normalità e tutte le risorse possibili a cui il sistema può attingere per garantire l'adempimento delle proprie funzioni vengono chiamate a raccolta. In condizioni di esercizio una tale caratteristica assume un rilievo fondamentale per garantire affidabilità e sicurezza. Ma un ulteriore fascino legato al tema è quello di offrire una terza via alla semplicistica visione secondo cui, per aumentare la sicurezza di un sistema, sia necessario renderlo più robusto e ridondante. La resilienza porta infatti con sé anche il concetto di efficienza e di uso consapevole delle risorse che si hanno a disposizione, il che si traduce, in ambito umano e professionale, in quella straordinaria capacità di sapersi adattare al mutare delle condizioni (pensiamo a come abbiamo cambiato abitudini nei momenti più critici dell'emergenza sanitaria dovuta al Covid-19!) e a trovare vie alternative per affrontare e risolvere problemi lavorativi e personali. Ma non è tutto: secondo uno studio condotto dall'Università di Cambridge, la flessibilità cognitiva ci aiuta anche a prevenire i nostri bias perché aumenta la predisposizione a renderci conto di possibili pregiudizi ed errori di valutazione e a superarli.

Pare che non ci siano alternative... non resta che augurarvi buona lettura e buona flessibilità a tutti!

66

Le difficoltà spesso preparano le persone normali ad un destino straordinario. Clive Staples Lewis



# **QUANTO SAI DEL BIM?**

Siamo consulenti per il mondo delle costruzioni ed Allplan Premium Partner da oltre 20 anni.

Mettici alla prova e frequenta subito i nostri corsi LIVEonBIM in aula virtuale con il docente, già a partire da ottobre.

Se preferisci la formazione asincrona con video-corsi registrati, consulta subito la sezione UPtoBIM

serteco.biz/promo-bim



Utilizza questo codice promozionale

# 50off-bim

Otterrai uno sconto immediato del 50%

I corsi sono anche propedeutici a diventare BIM Manager, BIM Coordinator, BIM Specialist e a certificarti con ICMQ di cui Serteco è centro di Validazione.

# serteco.biz/certificazione-bim

Hai dubbi o hai bisogno di info? Ci trovi qui: www.serteco.biz tel. +39 051 78 17 38





Scopri le funzionalità allplan.it/buildability

SCOPRI DI PIÙ



# BUILD THE FUTURE ALLPLAN GLOBAL SUMMIT



Guarda le registrazioni fino al 25 novembre allplan.it/globalsummit

ISCRIVITI GRATIS



# **NEWS ISTITUZIONALI** IN PILLOLE

a cura di Carlotta Costa - Vice Presidente e Beatrice Giachi - Consigliere

# NUOVO CONSIGLIO DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FIRENZE - quadriennio 2021/2025

A seguito delle elezioni del Consiglio per il quadriennio 2021/2025, che si sono concluse in secondo tornata lo scorso ottobre, il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Firenze si è insediato nella seduta del 13/10/2021 e risulta cosi com-

### Presidente:

Ing. Giancarlo Fianchisti

# Vice Presidente Vicario e Segretario:

Ing. Simone Scalamandrè

# Vice Presidente:

Ing. Alessandro Matteucci

### Tesoriere:

Ing. Nicoletta Pasotti

# Consiglieri:

Ing. Francesco Bigi Ing. Sandro Chiostrini

Ing. Sheila Cipriani

Ing. Stefano Corsi

Ing. Vieri Gonnelli

Ing. Sergio Luzzi

Ing. Claudia Nati

Ing. Sara Recenti

Ing. Francesca Satta

Ing. Luca Solari

Ing. Iunior Anna Bosu

# RESOCONTO ATTIVITÀ E INNOVAZIONI **QUADRIENNIO 2017-2021**

Cari Colleghi e Colleghe,

al termine dell'attività di questo Consiglio 2017-2021 ci pare opportuno ricordare le attività e le innovazioni poste in essere nel quadriennio, purtroppo pesantemente limitate dall'emergenza Covid. Pur consapevoli dei limiti e delle lacune del nostro operato speriamo che il nostro impegno sia stato ritenuto utile e proficuo da tutti Voi. Al prossimo Consiglio direttivo, che si insedierà nel mese di ottobre, l'augurio di riuscire a fare di più e di meglio per la tutela della nostra professione e per il supporto ai nostri Iscritti.

> Il Presidente Giancarlo Fianchisti

# Attività svolte e innovazioni nel quadriennio 2017-2021 Giovani:

- 1. istituzione della Conferenza permanente dei giovani professionisti della Provincia di Firenze (GxG) con organizzazione di eventi formativi e sociali in collaborazione con referenti giovani di altri Ordini professionali del territorio:
- 2. istituzione della Commissione pari Opportunità, con partecipazione al Comitato Interordinistico delle Pari Opportunità e vincita del concorso "L'opportunità che vorrei" con il Progetto SWIP (premio devoluto all'Ordine per investire sul tema);
- 3. premi di laurea e nuove borse di studio;
- 4. riduzione della quota annua di iscrizione per i giovani iscritti.

# Formazione:

1. attivazione di eventi formativi a distanza (FAD

- sincrono) gratuiti e convenzione con Regione per piattaforma web-learning TRIO (FAD asincrono);
- 2. programmazione di eventi non solo tecnici e non solo per ingegneri civili;
- 3. creazione nuovo sito e APP per la semplificazione gestione presenze eventi in presenza;
- 4. tempo di Covid: consistenti investimenti in formazione a titolo gratuito (devoluti per questo gli stanziamenti previsti per sport e eventi);
- 5. giornata dedicata alla prevenzione sismica "Diamoci una scossa";
- 6. evento formativo dedicato alle Colleghe dell'Ordine.
- 1. incremento dell'attività del nuovo Addetto stampa con presenza su media (giornali, radio, tv ecc.) e dibattiti pubblici su temi di interesse collettivo inerenti la professione;
- 2. raccolta fondi basata sul principio di rendersi utili per il nostro territorio;
- 3. avvicinamento all'università con l'organizzazione di eventi in condivisione;
- 4. eventi in collaborazione con l'Ordine degli Architetti. Aggiornamento canali informativi:
- 1. realizzazione del nuovo portale dell'Ordine e realizzazione di APP correlate;
- 2. nuova veste grafica della rivista dell'Ordine (con autofinanziamento a regime grazie a nuovi sponsor).

# Altre iniziative per gli iscritti:

- 1. questionario per comprendere esigenze e suggerimenti deali iscritti;
- 2. attivazione del coworking presso la Sede;
- 3. nuove Convenzioni per gli Iscritti;
- 4. eventi di benvenuto per i nuovi Iscritti;
- 5. riduzione quota annua per gli Iscritti over 80.



Foto di Gianni Boradori

# POWER QUALITY: COS'È, COME SI MIGLIORA E COME SI MISURA

Focus accademico sull'efficientamento energetico e sulle soluzioni tecnologiche per eliminare i disservizi

a cura della Commissione Ambiente ed Energia, di **Francesco Grasso**, Ingegnere

6

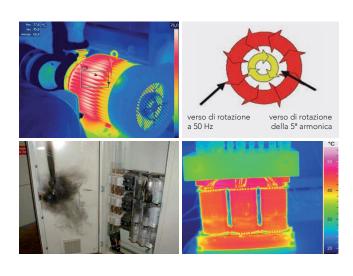
La qualità dell'energia (Power Quality o PQ) è tornata attuale solo recentemente e ha assunto una crescente importanza, sia nel settore industriale che nel terziario, diventando uno degli elementi necessari per un corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche che necessitano di parametri di alimentazione elettrica sempre più costanti e senza perturbazioni [1]. Fino a qualche tempo fa, questo tema era limitato alle centrali elettriche e alle fornaci ad arco. A seguito della rapida evoluzione delle caratteristiche della rete elettrica, come la intensiva diffusione della generazione distribuita da fonti rinnovabili, gli ingegneri elettrici hanno dovuto cominciare ad affrontare l'analisi e la diagnosi dei problemi di PQ per individuare soluzioni adeguate.

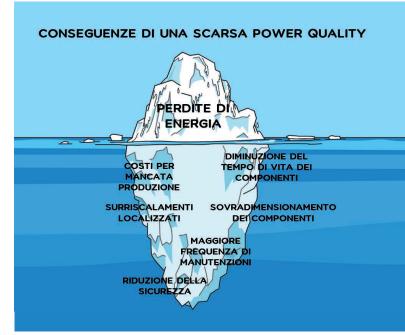
La complessità della PQ è data dal fatto che concorrono numerose cause che possono essere [2]:

- dipendenti dal Distributore (ad esempio per gestione ed esercizio o manutenzione della rete);
- dipendenti dal Cliente (ad esempio guasti presso impianto del Cliente, disturbi emessi sulla rete);
- indipendenti (ad esempio fattori ambientali, eventi atmosferici, danni prodotti da Terzi).

I professionisti si confrontano quotidianamente con problemi di PQ, ma solo da pochi anni gli ingegneri vengono addestrati per affrontare e risolvere questi problemi. Il motivo principale è probabilmente dovuto al fatto che la PQ è un'area complessa e che richiede competenze in molti ambiti diversi. Anche per questo è difficile riuscire a comprendere in un articolo tutti gli aspetti legati alla PQ, senza rischiare di rimanere solo sulla superficie del problema. La soluzione ottimale a un problema di PQ è solitamente un mix di soluzioni

per una situazione specifica. In una situazione del genere, è necessario identificare bene il problema e proporre diverse soluzioni per consentire ai tecnici di fare la scelta ottimale. La valutazione delle soluzioni è probabilmente l'elemento chiave nella risoluzione dei problemi PQ, principalmente per ragioni economiche. Pertanto, diventa importante riuscire a quantificare, per quanto possibile, i benefici economici che l'utente può ottenere migliorando la PQ all'interno della propria attività. Purtroppo, i problemi causati da una scarsa PQ non sono di facile quantificazione. Esistono fenomeni più o meno evidenti, come evidenziato dalla tipica rappresentazione ad "iceberg" dei problemi di PQ. Nel Piano di Sviluppo annuale e pluriennale delle Infrastrutture di E-Distribuzione per gli anni 2021-2023 è stato valutato che ogni kWh che non può essere utilizzato a seguito delle interruzioni della fornitura elettrica costa 12 €/kWh per le utenze domestiche in bassa tensione e 54 €/kWh per tutte le altre utenze non domestiche in bassa e media tensione [3]. Uno studio della Canadian Electrical Association ha dimostrato che una tensione di alimentazione con THD pari al 10% causa una diminuzione della durata di vita del 32,5% per gli apparecchi monofase, del 18% per quelli trifase e del 5% per i trasformatori.





Esistono diverse definizioni di power quality. Secondo la CEI IEC 61000-4-30 è la caratteristica dell'elettricità in un dato punto di un sistema elettrico, valutata a fronte di una serie di parametri tecnici di riferimento. Sullo "IEEE dictionary" è definita come "Power quality is the set of parameters defining the properties of the power supply as delivered to the user in normal operating conditions in terms of the continuity of voltage and voltage characteristics".

Inoltre, per il CIGRE' Study Committee C6 WG C6.36, la Power Quality si riferisce all'interazione tra la rete elettrica e gli impianti o le apparecchiature ad essa collegati. In ogni caso, è possibile sintetizzare il tutto come la capacità di un sistema o di un dispositivo elettrico di operare correttamente in un ambiente elettromagnetico senza l'introduzione di disturbi elettromagnetici intollerabili per gli altri dispositivi presenti nell'ambiente.

La qualità del servizio elettrico prende in considerazione i seguenti cinque aspetti [4]:

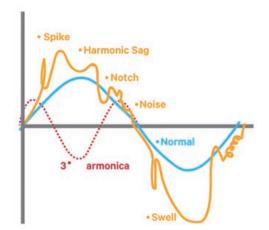
- la continuità dell'alimentazione (o supply quality), intesa come assenza di interruzioni nella fornitura di energia elettrica;
- la qualità della tensione (o voltage quality), intesa come qualità della forma d'onda (ampiezza, frequenza, variazioni, ecc.);
- la qualità della corrente (o current quality), intesa come capacità di fornire la giusta intensità e forma d'onda necessaria per il corretto funzionamento;
- la qualità dell'energia (o power quality), intesa come necessità di massimizzare i rendimenti energetici;
- la qualità dell'utenza (o consumption quality), intesa come la presenza di carichi in grado di non introdurre ulteriori disturbi.

Queste cinque caratteristiche sono tra loro correlate, anche se possono richiedere soluzioni diverse.

I fenomeni legati alla power quality raggruppabili in sei categorie [5]:

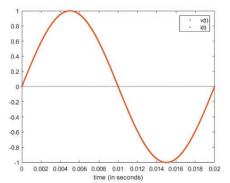
- Cadute di tensione (dips, sags)
- Sovratensioni (spike, swells)
- Fluttuazioni di tensione e sfarfallii
- Interruzioni
- Sbilanciamenti e transitori
- Armoniche

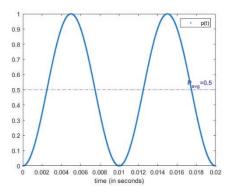
I loro effetti, anche combinati, portano alle modifiche dei parametri descrittivi delle grandezze elettriche, come rappresentato nella figura seguente:



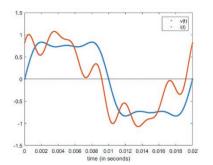
Per analizzare i fenomeni legati alla power quality, è necessario fare riferimento a definizioni che siano indipendenti dalla forma d'onda e che prendano in considerazione le caratteristiche elettriche nella loro dimensione fisica. La teoria classica, basata su reti in regime sinusoidale, consente di arrivare a semplificazioni che nel caso di fenomeni di PQ non sono più valide. Basti considerare i seguenti esempi.

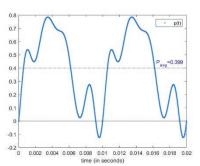
In questo caso, una tensione e una corrente perfettamente sinusoidali e sovrapposte, con valore efficace pari a  $1/\sqrt{2}$ , producono una potenza pari a 0,5 W.



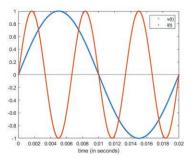


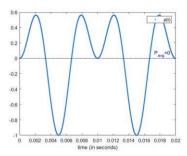
Se prendiamo le seguenti grandezze distorte, il cui valore efficace è sempre pari a 1/√2, la potenza che si ottiene è pari a 0.399 W.





Infine, nel caso seguente, con una tensione e una corrente non isofrequenziali, ma sempre con lo stesso valore efficace pari a 1//2, la potenza misurata è nulla!





Il problema risiede nella modalità con cui siamo abituati a misurare la potenza e l'energia elettrica, senza considerare la reale forma d'onda, ma solo acquisendo parametri macroscopici o mediati su cui effettuiamo alcune elaborazioni.

Per questi motivi, è stato necessario affrontare nuovamente tutta la teoria della potenza elettrica in regimi diversi da quelli sinusoidali e molti autori hanno prodotto risultati estremamente interessanti e di uso pratico [6], [7]. Negli anni, la teoria classica è stata ampliata da Budeanu nel 1927, quando compare per la prima volta la potenza distorta D, accanto alle classiche P e Q. Successivamente, Fryze nel 1931, ha migliorato tali definizioni. Bisogna aspettare il 1972 perchè Shepherd e Zakikhani introducano il concetto di potenza reattiva legata alle componenti diretta e in quadratura della corrente. Successivamente, sono intervenuti Kustyers e Moore (1980), Akagi e Nabae con la "pq Theory" (1983), Czanecki (1984), la "Optmization Theory" (1985) e Emanuel (1995), solo per citare i principali.

Alla base di tutte c'è comunque l'analisi armonica delle forme d'onda, tramite la teoria di Fourier, per cui una qualsiasi forma d'onda periodica può essere scomposta nella somma di infiniti termini di tipo sinusoidali:

$$f(t) = \underbrace{\frac{a_0}{2}}_{\text{componente continua}} + \underbrace{a_1 \cos(\omega t) + b_1 \sin(\omega t)}_{\text{armonica fondamentale}} + \underbrace{\sum_{n \ge 1}^{\infty} [a_n \cos(n\omega t) + b_n \sin(n\omega t)]}_{\text{armoniche successive}}$$

Dove:

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\omega t) d(\omega t) = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) dt \text{ è il doppio del valor medio}$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\omega t) \cos(n\omega t) d(\omega t) = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos(n\omega t) d(t) \quad n = 1, \dots, \infty$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\omega t) \sin(n\omega t) d(\omega t) = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin(n\omega t) d(t) \quad n = 1, \dots, \infty$$

In questo modo, è possibile ricondurre lo studio a un sistema alimentato da un numero infinito di sorgenti sinusoidali (di solito si considerano le prime 50), su cui è in parte possibile applicare le formule semplificate usate per la teoria classica.

Una conseguenza abbastanza evidente di questo modo di trattare il regime non sinusoidale, è che la definizione di fattore di potenza deve tenere conto in qualche modo della presenza delle armoniche. Senza entrare nei dettagli del calcolo, è possibile dimostrare che il fattore di potenza in regime di corrente distorta (quindi con la tensione sinusoidale) è ottenuto come:

$$THD_{i} = \frac{I_{dis}}{I_{s1}} = \frac{\sqrt{I_{s}^{2} - I_{s1}^{2}}}{I_{s1}} = \frac{\sqrt{\sum_{h \neq 1} I_{sh}^{2}}}{I_{s1}}$$

Dove "DPF"= $\cos\phi_1$  è lo sfasamento tra la tensione e la componente fondamentale della corrente, mentre il termine

$$PF = \frac{P}{S} = \frac{DPF}{\sqrt{1 + THD_{T}^{2}}}$$

tiene conto della quantità di distorsione della corrente. Se THDi=0, allora non sono presenti armoniche; se THDi≤1, allora il valore efficace di tutte le armoniche è uguale o inferiore al valore efficace della fondamentale; infine, se THDi>1, allora il valore efficace di tutte le armoniche supera il valore efficace della fondamentale.

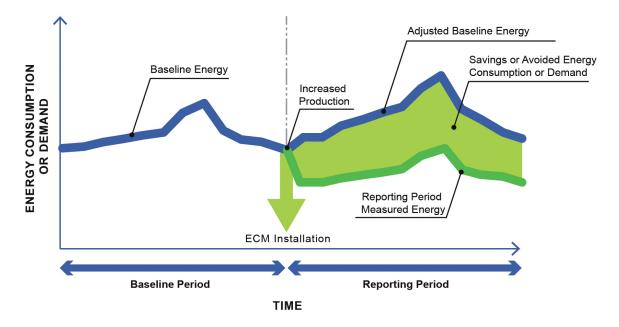
Per verificare l'aumento di efficienza energetica che si consegue con azioni di miglioramento della PQ, è necessario, come minimo:

- definire il consumo di riferimento e dei relativi fattori di aggiustamento:
- definire le procedure (inclusi metodi di calcolo o stima concordati contrattualmente) che assicurino una valida comparazione dei consumi energetici;
- sviluppare e realizzare un piano di misurazione e verifica per la valutazione del miglioramento di efficienza energetica raggiunto;
- riportare al cliente, ad intervalli concordati, i dettagli relativi alle azioni attuate, al miglioramento di efficienza energetica ottenuto e, se applicabile, un raffronto con i livelli di miglioramento definiti contrattualmente.

Per fare questo in modo corretto, è necessario ricorrere a protocolli di misura riconosciuti, come l'International Performance Measurement & Verification Protocol (IPMVP) della Efficiency Valuation Organization, per cui vengono garantiti i necessari requisiti di accuratezza, coerenza, completezza, prudenza, pertinenza e trasparenza.

La questione cruciale è che nel caso in cui sia necessario valutare un risparmio, allora è necessario andare a quantificare qualcosa che non c'è, ma che ci sarebbe stato se nulla fosse stato messo in atto.

La stessa norma CEI 64-8 ha recentemente preso in esame le conseguenze della bassa PQ e ha indicato in numerosi capitoli la necessità sia di considerare l'entità di tali fenomeni che di prevedere protezioni aggiuntive affinchè tali fenomeni non producano effetti dannosi negli impianti (come



il sovradimensionamento del neutro per sopportare i sovraccarichi).

In particolare, la norma CEI 64-8, nella sua parte 8-1, considera anche l'efficienza energetica degli impianti elettrici, fornendo indicazioni per ottimizzare l'utilizzo dell'energia elettrica necessaria per svolgere un servizio, un'attività o una funzione specifica, tenendo conto delle necessità degli utenti, del profilo del carico da alimentare, delle tariffe dell'energia elettrica e della disponibilità di un eventuale accumulo dell'energia generata, e impostando l'ottimizzazione della gestione dell'energia elettrica con l'introduzione di apparecchi di misura per il monitoraggio dei consumi, sensori, attuatori o di qualsiasi altra apparecchiatura che miri a migliorare l'utilizzo dell'elettricità.

Nel caso di presenza di armoniche, il metodo per mitigare il loro effetto in termini di PQ consiste nell'utilizzo di filtri che possono essere di vari tipi:

- Passive Shunt and Series Compensation
- Active Shunt Compensation
- Active Series CompensationUnified Power Quality Compensa-
- Passive Power Filters
- Shunt Active Power Filters
- Series Active Power FiltersHybrid Active Power Filters
- e con caratteristiche tali per cui i filtri passivi sono meno costosi, più efficienti e con efficacia limitata, mentre i filtri attivi ibridi riescono ad eliminare qualsiasi traccia di armoniche, risultando però costosi e poco efficienti

dal punto di vista energetico.

In tutto questo, lo Smart Energy Lab, laboratorio congiunto dell'Università di Firenze, è in grado di analizzare, studiare, sviluppare e svolgere ricerche su circuiti, dispositivi e componenti elettrici necessari per il miglioramento dei parametri delle grandezze elettriche nelle reti di distribuzione al fine di ridurre i disturbi e le perdite, incrementando l'efficienza energetica, il risparmio e la sicurezza degli impianti elettrici utilizzatori. Grazie a tecniche di machine learning siamo riusciti a sviluppare metodi per la identificazione, classificazione e misurazione dei fenomeni di PQ, in modo da poter offrire nuovi strumenti per la corretta valutazione degli interventi necessari.

# Riferimenti bibliografici

[1] A. Baggini, Ed., Handbook of Power Quality. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.

[2] aa.w., "Qualità dell'alimentazione elettrica negli impianti industriali," 2016.

[3] Aa.vv., "Piano di Sviluppo annuale e pluriennale delle Infrastrutture di E-Distribuzione 2021-2023," 2021.

[4] B. Singh, A. Chandra, and K. Al-Haddad, Power Quality Problems and Mitigation Techniques. John Wiley & Sons Ltd, 2015.

[5] "IEEE Std. 519-2014 - IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems," IEEE Std 519-2014 (Revision IEEE Std 519-1992), pp. 1-29, 2014.

[6] E. A. Emanuel, Power Definitions and the Physical Mechanism of Power Flow: Emanuel/ Power Definitions and the Physical Mechanism of Power Flow. John Wiley & Sons, Ltd, 2010.

[7] G. Benysek and M. Pasko, Eds., Power Theories for Improved Power Quality, vol. 1. London: Springer London, 2012.

Francesco Grasso — è membro della Commissione Ambiente ed Energia e responsabile del Gruppo di Lavoro su Energie Tradizionali e Reti. Si è laureato in Ingegneria Elettronica (ciclo unico) presso l'Università degli Studi di Firenze nel 2000 e ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Dispositivi e Circuiti Elettronici nel 2002. È professore Aggregato di Circuiti e Sistemi Elettrici per le Smart Grid presso la Scuola di Ingegneria dell'Università di Firenze ed è Ricercatore Universitario presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione. Dal 2015, è Direttore dello Smart Energy Lab, laboratorio congiunto dell'Università di Firenze sui temi della Power Quality e delle Smart Grid. Dal 2019, è Presidente di UNAE - Istituto di Qualificazione delle Imprese Installatrici di Impianti e Innovation Manager per Industria 4.0 presso il Ministero dello Sviluppo Economico. Dal 2020, ha conseguito l'abilitazione come Professore Associato in Elettrotecnica.

9

I suoi interessi di ricerca riguardano gli ambiti della Power Quality e delle Smart Grid, dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili, della diagnosi di guasto e del design centering, della modellizzazione e del controllo dei convertitori statici di potenza, attraverso l'uso di tecniche di intelligenza artificiale. È autore di numerose pubblicazioni scientifiche su riviste e congressi specialistici nazionali e internazionali, nonché relatore di oltre 50 tesi di laurea.

È membro di diversi comitati scientifici, tecnici e organizzativi di convegni scientifici internazionali, nonché di associazioni come la IEEE e la AEIT.



# L'EVOLUZIONE DEI TRASPORTI COLLETTIVI SULLE MEDIE E LUNGHE DISTANZE NELLA REALTÀ EUROPEA

a cura della Commissione Commissione Mobilità, Trasporti e Infrastrutture

di **Fiorenzo Martini** e **Giovanni Pesci**, ingegneri (aggiornamento del lavoro già pubblicato da LEF - Libreria Editrice Fiorentina nel novembre 2020)

### 1. LE TRASFORMAZIONI DEGLI ANNI "NOVANTA"

Nell'ultimo decennio del '900 ha preso avvio una rilevante trasformazione nel mondo dei trasporti ferroviari in Italia e in Europa. Nel contempo, si è assistito ad un rapido sviluppo e a una sempre maggiore diffusione del traffico aereo.

Infatti, fino agli anni '90, le capitali e le grandi città europee, oltre a quelle nazionali, si potevano raggiungere in treno, di giorno o di notte, perché ben collegate fra di loro con servizi diretti attraverso le varie reti dei singoli Stati.

In precedenza, le ferrovie europee erano quasi del tutto statali e si coordinavano fra di loro attraverso accordi internazionali, bilaterali o meno, che prevedevano intese sui servizi da realizzare, con scambio di materiale rotabile, attraverso collegamenti diurni (*Eurocity*, in sigla EC) e notturni (*Euronight* cuccette o letto, in sigla EN). Si trattava di una rete di servizi di buona qualità per gli standard allora in uso, anche se a costo più elevato rispetto ai servizi tradizionali effettuati con i treni Espressi, ma sempre ampiamente concorrenziali con l'aereo.

Pur in assenza della rete web, era comunque possibile programmare un itinerario attraverso l'Europa con relativa facilità, consultando gli orari cartacei delle singole Reti di partenza.

Il treno era insomma il mezzo di trasporto principale per le lunghe distanze, a prezzi contenuti e differenziabili. L'aereo invece, stante i prezzi praticati, era prerogativa di una clientela più abbiente, che si muoveva per ragioni di lavoro o di svago. Le Ferrovie erano sostanzialmente finanziate dallo Stato, con strutture e articolazioni organizzative complesse, dotate di notevole numero di addetti, con bilanci normalmente ripianati dagli Stati membri.

Già a partire dagli anni '80 la Francia aveva attivato la sua prima linea ad alta velocità tra Parigi e Lyon con servizi denominati *Train Grande Vitesse* (in sigla TGV) che consentivano di collegare le due città (460 km) in sole due ore.

In Italia, insieme alle prime applicazioni sulla rete tradizionale di servizi veloci con treni Pendolino (ETR 450 ed ETR 460) - che per le relazioni fra la capitale e il nord Italia sfruttavano la nuova linea alta velocità Firenze-Roma, cosiddetta "direttissima", completata nel 1992 - continuava l'attenzione per i servizi nazionali, con treni classificati Intercity (in sigla IC), che collegavano con una fitta rete cadenzata di qualità i principali capoluoghi della penisola. Analoga attenzione era dedicata ai servizi internazionali, sia diurni che notturni, verso la Francia, la Svizzera, l'Austria, la Germania e il Nord Europa. Ad esempio: Roma-Parigi notturno "Palatino", Milano-Lione diurno "Mont Cenis", Milano-Zurigo "Gottardo" e Milano-Ginevra "Lemano", Roma-Monaco di Baviera "Michelangelo", Roma-Wien diurno "Romulus" e notturno "Remus", oltre a tutta una serie di treni Espressi dotati anche di carrozze dirette per la ramificazione delle destinazioni.

Nel corso degli anni novanta iniziò il processo di cambiamento nel settore del traffico nazionale a lunga distanza. In Italia si è assistito alla progressiva immissione in esercizio sulla rete tradizionale e sulla direttissima Firenze-Roma dei servizi veloci di qualità Eurostar dalla capitale verso il Nord Italia, effettuati con i nuovi ETR 500 e cadenzati ogni ora a partire dall'orario 1997.

La direttiva UE n. 440/1990 lanciò il principio della separazione contabile e organizzativa tra i gestori della rete ferroviaria e dei servizi di trasporto. Lo scopo era quello di abolire i monopoli, garantire l'accesso alla rete favorendo la concorrenza tra più vettori, in una parola migliorare la qualità dei servizi e l'efficienza della gestione amministrativa. Ciò si tramutava quindi anche in una riduzione degli apporti finanziari da parte degli Stati alle varie Reti ferroviarie europee.

Nel medesimo periodo, l'articolazione dell'offerta nel trasporto aereo si è diversificata, sviluppando flotte per raggiungere mete con maggiore flessibilità e con riduzione dei prezzi dei biglietti, che poi si è evoluta nel segmento *low cost* a partire dagli anni 2000. Tutto ciò ha comportato il lancio di offerte concorrenziali rispetto al treno, anche per località "minori", che ha permesso un grande incremento del trasporto attraverso il vettore aereo.

D'altra parte, la maggiore flessibilità nei viaggi origine/destinazione dell'aereo rispetto al treno ha favorito enormemente questo sviluppo, anche per i tempi necessari alle differenti condizioni per la programmazione dei servizi (fino a due anni per il settore ferroviario ad infrastruttura disponibile).

In tutta Europa l'applicazione della Direttiva 440 e delle successive modificazioni provocava nei singoli Stati, pur in maniera diversificata e con tempistica differenziata, la disarticolazione delle Ferrovie in varie branche, sostanzialmente quelle per la manutenzione e gestione dell'Infrastruttura e

quelle dedicate alla programmazione e gestione dei servizi.

In Italia l'applicazione della Direttiva 440 porterà (2001) alla costituzione della Società RFI per la gestione dell'Infrastruttura e della Società Trenitalia per la programmazione e gestione dei servizi, a sua volta articolata in tre Divisioni specializzate per prodotto (Lunga Percorrenza, Regionale, Merci).

La richiesta di efficientamento del sistema ferroviario, sia in materia finanziaria che organizzativo-funzionale, ha comportato - fra l'altro - una riduzione degli addetti del Gruppo FS dagli oltre 220.000 dell'inizio degli anni '90 ai circa 75.000 attuali.

Il Trasporto Regionale continuava ad essere finanziato dallo Stato e successivamente dalle Regioni (in attuazione del Decreto Legislativo 422 del 1997 - cd. riforma Bassanini/Burlando - con trasferimento di risorse e competenze da parte dello Stato), mantenendo comunque la copertura di circa i 2/3 dei costi di produzione. I servizi più pregiati a lunga percorrenza (attuali Frecciarossa, Frecciargento, Frecciabianca) e il trasporto merci dovevano invece assumere autonomia finanziaria. Le Società di trasporto ferroviario si ponevano quindi sul mercato come normali imprese, perseguendo l'utile o quantomeno il pareggio di bilancio.

# 2. IL "NUOVO SECOLO"

In Italia la trasformazione organizzativa citata, in parallelo al progressivo sviluppo delle linee Alta Velocità - in sigla AV, la cui rete è stata consolidata sull'asse fondamentale Torino-Milano-Roma-Napoli nel primo decennio degli anni 2000 - e alla massiccia messa in esercizio della flotta di treni veloci, ha portato a specializzare e concentrare i servizi a lunga percorrenza sulle tratte più redditizie per sfruttare le linee ad Alta Velocità. Il treno è risultato così concorrenziale anche in termini di tempo con l'aereo per percorsi fino a 700 km sulla rete AV, con capacità di trasporto di circa 500 persone a convoglio.

Processi analoghi si sviluppavano pressoché contemporaneamente anche negli altri Paesi dell'Europa occidentale (ad esempio, in Spagna la linea Madrid-Siviglia, in Francia l'estensione del TGV per Marsiglia, Ginevra/Losanna e Bruxelles, in Germania la costruzione della linea alta velocità tra Monaco e Amburgo).

Tutto ciò ha trasformato l'offerta interna nei vari Paesi, rendendo però più complessa la definizione dei collegamenti internazionali, che oggi si svolgono principalmente in periodo diurno e tramite accordi bilaterali delle Reti con Società costituite ad hoc (esempio *Tilo* per i collegamenti transfrontalieri a carattere regionale tra il Canton Ticino e il nord della Lombardia, *Thello* per le relazioni a lungo percorso fra Italia e Francia).

Come business principale e più facilmente governabile delle Società di trasporto restano così le relazioni interne, che possono contare sul sempre maggiore sviluppo della rete AV, che però si attesta nei grandi centri più prossimi ai confini nazionali senza al momento valicarli, anche per le oggettive difficoltà orografiche (in Italia: Milano, Torino, Venezia; in Germania: Monaco di Baviera, Berlino, Amburgo; in Francia: Lione, Marsiglia).

Dalla Tabella 1 emerge chiaramente la flessione dei servizi internazionali a lunga e lunghissima percorrenza interessanti l'Italia nel decennio 1994-2004 e il successivo crollo dal 2004 ad oggi.

D'altra parte, già da fine '800 le reti ferroviarie si erano sviluppate all'interno dei vari Paesi europei, prima di affrontare le difficoltà orografiche e di strategia politica che i collegamenti attraverso le Alpi comportavano.

Rispetto all'aereo, i servizi ferroviari AV sono già oggi - e ancor di più potrebbero risultare in futuro - appetibili almeno tra alcuni grandi centri europei, come Milano e Parigi, Parigi e Bruxelles, Parigi e Londra, Vienna e Budapest.

Tuttavia, per facilitare i collegamenti transfrontalieri diurni e notturni, agevolati da sistemi di trazione e tipologia di segnalamento condivisi, servirebbe la saldatura delle varie reti nazionali AV con linee di superamento della catena alpina (linea Torino-Lyon, galleria di base del Brennero). In Svizzera, ad esempio, fino dal 2007 è stato portato a termine il nuovo tunnel del Lötschberg (33 km), nel 2016 è stata attivata la lunga galleria di base del San Gottardo (57 km) e sono in fase avanzata i lavori di completamento del corridoio Reno-Alpi, con l'apertura all'esercizio della galleria del Monte Ceneri (15 km) tra Bellinzona e Chiasso attivata a dicembre 2020.

Negli ultimi due decenni si sono poi sviluppati in maniera esponenziale numerosi servizi su gomma, anche

Nazioni	orario 1994		orario 2004		orario 2019	
	diurni	notturni	diurni	notturni	diurni	notturni
SPAGNA	-	1	-	1	-	-
FRANCIA Via Ventimiglia Via Modane Via Domodossola	1 2 3	4 2 3	2 - 3	1 2 1	3 -	- - 1
BELGIO	1	1	1	-	-	-
OLANDA	-	1	-	-	-	-
SVIZZERA Domodossola Chiasso	10 5	3 2	9 12	1 1	7 9	
<b>GERMANIA</b> Chiasso Brennero	5 5	2 3	3 5	1 2	1 -	- 1
AUSTRIA	2	2	1	2	-	2
SLOVENIA /CROAZIA /UNGHERIA	2	2	2	1	-	-

Tabella 1: Coppie di servizi ferroviari internazionali diretti da e per l'Italia con i vari Paesi europei (fonte: Orario Ufficiale Trenitalia). Non tiene conto dei servizi diurni effettuati nell'orario 2019 con TGV SNCF tra Milano e Parigi (3 coppie) e con Intercity ŐBB sulla direttrice Verona-Brennero-Monaco (5 coppie).

sulle lunghe percorrenze, sia nazionali che internazionali. Tali servizi risultano concorrenziali con gli altri modi di trasporto, per ragioni di costo di produzione e di più agevole programmazione, sia sulle tratte nazionali non coperte dalle relazioni AV che su quelle internazionali.

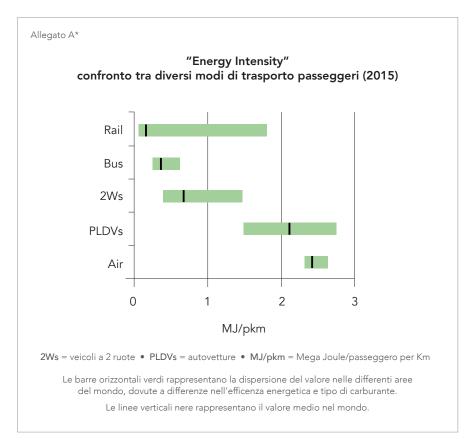
Questo sviluppo, oltre che per i costi ampiamente più limitati, è stato senz'altro favorito dalla modularità dell'offerta (più semplice dal punto di vista commerciale) e dall'evoluzione dei sistemi informatici e di comunicazione, che hanno facilitato il marketing di relazioni di trasporto rivolte a segmenti di mercato sempre più contenuti. Infatti, i circa 50 posti normalmente offerti da un autobus, fra l'altro con standard di comfort notevolmente migliorati rispetto al passato, sono più facilmente programmabili, più flessibili verso le varie destinazioni, più adatti a traffici di flusso limitato e richiedono piani ed investimenti ben inferiori rispetto a quelli necessari per il treno e l'aereo.

Con motivazioni simili si sono sviluppate, già a partire dall'ultima decade del secolo scorso, relazioni internazionali in particolare da e per i Paesi dell'Est Europa che utilizzano pullman gran comfort a prezzi contenuti.

Di conseguenza, per come si sono evoluti e organizzati i trasporti pubblici via strada o aerea, i collegamenti ferroviari nazionali e internazionali verso i centri più piccoli e per flussi limitati di persone risultano svantaggiati e poco concorrenziali.

Infatti per i servizi regionali e interregionali il costo a chilometro dell'autobus è da 3 a 4 volte inferiore rispetto a quello del treno; inoltre il pullman può sfruttare l'infrastruttura stradale e autostradale rinnovata più di recente e spesso più veloce rispetto alle tratte ferroviarie, in particolare nelle Regioni del Sud.

Da questo quadro emerge in particolare l'evoluzione e la crescita del trasporto aereo, che peraltro - oltre a avere effetti non trascurabili sul riscaldamento globale del pianeta - risulta il più inquinante ed impegnativo per consumi energetici (vedi tabelle allegato A e B), mentre si è determinata una involuzione dei collegamenti ferroviari internazionali sulle lunghe distanze.



<sup>\*</sup> Rielaborazione da Atti del convegno "Expomove Mobilità elettrica sostenibile", Firenze, 10 aprile 2019

# 3. PROSPETTIVE E PROPOSTE

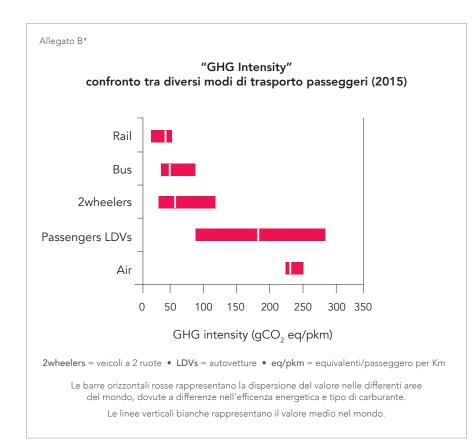
Da quanto sopra esposto, emergono le motivazioni dell'enorme sviluppo del traffico aereo e anche di quello degli autobus, mentre sulle lunghe relazioni internazionali il treno ha perso occasioni di competitività, rinunciando di conseguenza a servirle per le ragioni dianzi illustrate. Per contenere i consumi energetici e le emissioni inquinanti emerge anche la necessità di favorire la concorrenza modale dei vari sistemi collettivi di trasporto, in particolare di treno e aereo sulle lunghe distanze per grossi flussi di passeggeri. Serve quindi concentrare l'attenzione - inevitabilmente a livello europeo - per regolare e facilitare il rilancio e la promozione dei servizi ferroviari di collegamento fra le grandi città.

Iniziative in tal senso sono state peraltro già intraprese da alcuni Paesi europei, quali ad esempio Austria, Francia, Germania. In Austria il governo ha previsto stanziamenti a favore della compagnia di bandiera purché la stessa operi per ridurre le emissioni del 50% entro il 2050, rinunciando anche ai voli interni cui un'alternativa diretta in treno richieda meno di tre ore. In Francia, per ridurre le emissioni, è stato varato un piano di sal-

vataggio per AirFrance legato ad alcune condizioni, tra cui una drastica riduzione dei voli interni quando c'è un percorso alternativo in treno che può essere completato entro due ore e mezzo. In Germania, con le stesse finalità, fin dal 2019 sono state pressoché raddoppiate le tasse sui voli nazionali, riducendo nel contempo l'imposta sul valore aggiunto sui biglietti ferroviari.

Questa ipotesi di sviluppo consentirebbe anche di limitare la congestione dello spazio aereo sui principali scali europei e sulle principali rotte, nonché di contenere la crescita del traffico lungo le vie di accesso dalle città verso gli aeroporti.

Quindi, così come fatto tra fine Ottocento e i primi del '900 dopo l'unità d'Italia e la nazionalizzazione delle Ferrovie (1905), con il progressivo collegamento delle varie tratte di linea dei singoli Stati in cui era suddivisa la Penisola, occorrono investimenti pubblici per realizzare linee internazionali al fine di completare la saldatura tra le reti nazionali AV, con l'obiettivo di creare un'unica rete transeuropea ad alta velocità: per esempio, con la già citata costruzione della nuova Torino-Lione e della galleria di base del Brennero.



<sup>\*</sup> Rielaborazione da Atti del convegno "Expomove Mobilità elettrica sostenibile", Firenze, 10 aprile 2019

Interventi per migliorare l'attrattività del trasporto ferroviario passano anche dalla realizzazione di hub ferroviari per la concentrazione, ove possibile, delle relazioni AV e favorire così ali interscambi tra i vari collegamenti veloci nazionali o internazionali, a media e lunga distanza. Sulla rete delle British Railways ad esempio, la costruzione della stazione di Londra St. Pancras International ha consentito la saldatura tra le linee afferenti alla capitale britannica da Nord e da Sud, in precedenza attestate alle rispettive periferie e non direttamente collegate tra di loro, eliminando la rottura di carico e riducendo notevolmente i perditempo. L'impiego di tali stazioni nel senso citato necessita di interventi infrastrutturali per facilitare il superamento delle attuali rotture di carico (esempio: Parigi per la relazione Londra-Milano).

Serve anche orientare le Imprese Ferroviarie a promuovere l'utilizzo e pubblicizzare le potenzialità dei servizi integrati superando la logica stretta della redditività delle singole relazioni, sviluppando così il business complessivo e ampliando quindi l'interesse e l'utilizzo dei servizi ferroviari. Tutto quanto sopra ben sapendo che i collegamenti ferroviari terrestri, sia diurni che notturni, raramente riusciranno ad essere competitivi con l'aereo in termini di tempo, salvo quelle situazioni ove esistano collegamenti specifici con linee AV (ad esempio, Parigi-Bruxelles, Parigi-Londra, Madrid-Valencia, Berlino/Amburgo-Monaco di Baviera, Milano-Roma). Tuttavia, non sempre e non per tutti il fattore tempo è un parametro determinante: nei confronti dell'aereo il treno risulta più confortevole e consente di apprezzare il paesaggio, oltre a contribuire alla salvaguardia dell'ambiente con i suoi minori consumi ed emissioni.

Risulta invece più difficile recuperare i servizi notturni ferroviari, che negli ultimi anni hanno subito una costante contrazione, sia per gli alti costi di produzione, sia per il livello di comfort che non arriva agli standard oggi abitualmente attesi. Essendo inoltre il costo dei servizi ferroviari legato in particolare al tempo di percorrenza più che alla distanza percorsa (costo orario degli equipaggi, ammortamento del materiale rotabile ecc.), il treno si presterà sempre meno a viaggi lenti e di lunga durata. Questo particolare segmento può sopravvivere

solo sviluppando specifiche relazioni di nicchia (esempio: Venezia-Simplon Express); al momento, una società francese sta progettando un servizio per collegare Parigi con altre 12 principali città d'Europa con treni notturni ad alto livello di comfort. Il servizio di Midnight Trains è proposto come fosse un hotel sui binari, proponendosi con una qualità superiore a quella dei treni notturni standard ma restando in una fascia di costi abbordabile.

### 4. CONCLUSIONI

Il recupero degli spostamenti di persone a vantaggio del treno si può ottenere, con adequate operazioni, allorché coinvolga le tratte Alta Velocità ormai diffuse nella maggior parte delle reti dei Paesi europei, sfruttando, per le tratte di completamento o di adduzione, l'integrazione con i servizi regionali, frequentemente sostenuti dagli Stati membri. Per tutto quanto sopra detto è auspicabile che siano adottate politiche attive di orientamento e di indirizzo del mercato atte a recuperare ogni possibile spazio all'impiego del treno sulle lunghe distanze nazionali e internazionali.

Infatti, la liberalizzazione del trasporto ferroviario introdotta dalla legislazione per le relazioni a lunga percorrenza, sostanzialmente AV, ha fatto sì che i singoli vettori si siano orientati ad attivare servizi sulle tratte che garantivano maggiore redditività e mercati più facili ("le ciliegie più mature da cogliere").

Nonostante la totale diffusione degli strumenti informatici, si riscontra ancora una certa difficoltà ad organizzare un itinerario di viaggio che interessi vari vettori, che risultano maggiormente orientati a pubblicizzare e vendere un servizio da loro organizzato che a supportare il viaggiatore su scelte riguardanti itinerari complessi.

Del resto, ciò corrisponde a quella logica di impresa secondo cui è stato disciplinato e normato il mercato, per cui anziché porre l'attenzione a "dove devono andare le persone" si portano "dove è più conveniente".

Servirebbe pertanto orientare le Imprese di Trasporto, sia da parte della Comunità Europea che dai vari Stati membri, verso la programmazione, la promozione e la vendita di servizi integrati sulle singole reti, anche con il fine di favorire i collegamenti internazionali.

Con l'attuale regolamentazione, i trasporti con aereo e con autobus risulteranno anche in futuro in forte espansione. Anche se gli interventi migliorativi sui velivoli, sugli automezzi e sui carburanti per la riduzione dei consumi energetici e del consequente inquinamento sono orientati nell'arco del prossimo decennio a ridurre considerevolmente il gap rispetto al treno (vedi grafico allegato C), che offre già oggi ottimi standard di qualità difficilmente migliorabili, tuttavia aereo e autobus continueranno ad inquinare molto più della ferrovia.

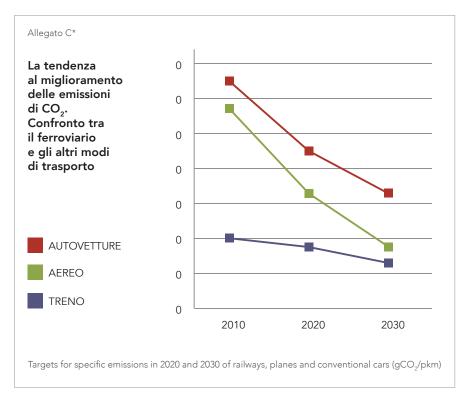
A ulteriore vantaggio di quest'ultima stanno peraltro sviluppandosi, anche in Italia, studi e ricerche sulla tecnologia per la produzione e l'utilizzo dell'idrogeno nella trazione ferroviaria: l'idrogeno infatti, se prodotto da fonti rinnovabili, è praticamente ad emissioni zero; tuttavia, perché il suo impiego possa risultare proficuo, conviene che il luogo di produzione sia quanto più possibile vicino a quello di utilizzo, dato che il trasporto di idrogeno con cisterne ferroviarie o su gomma, o con impianti di rete, è piuttosto complesso dal punto di vista normativo e gestionale. L'autonomia di un treno a idrogeno è valutata tra 600 e 700 km/giorno, quindi è possibile impiegarlo su bacini di traffico non troppo estesi.

Le prime applicazioni di treni a idrogeno sono operative già da settembre 2018 su alcune relazioni nella regione di Brema, nel nord della Germania, con due convogli *Coradia-i-Lint* di costruzione Alstom che hanno sostituito il materiale rotabile tradizionale a trazione diesel.

In Italia si sta lavorando per attivare il servizio a idrogeno entro il 2023 sulle linee Brescia-Edolo (Regione Lombardia, km 103) e sono in corso studi per la Ferrara-Codigoro (Regione Emilia-Romagna, km 53).

In Francia, sono stati di recente commissionati, sempre ad Alstom, 12 treni regionali *Coradia Polyvalent* bimodali elettrico-idrogeno per conto di quattro regioni del sud-est del paese, con fornitura prevista al 2025.

Lo sviluppo di tali iniziative potrà dare ulteriore contributo a migliorare gli obiettivi di transizione energetica per ridurre ulteriormente le emissioni di CO2 e contenere l'effetto serra.



<sup>\*</sup> Rielaborazione da Atti del convegno "Expomove Mobilità elettrica sostenibile", Firenze, 10 aprile 2019

Giovanni Pesci — Nasce nel 1951 a Firenze dove, conseguito il diploma di maturità presso il liceo classico "Michelangiolo", si. laurea in Ingegneria Civile, sezione trasporti, nel 1980. Dopo due esperienze, presso il Comune di Monteriggioni (SI) come capo Ufficio Tecnico e presso il Consorzio Servizi Pubblico Trasporto (CSPT) di Firenze come organizzatore tecnico del trasporto, nel 1983 viene assunto in Ferrovie dello Stato. Inizialmente si occupa di attività ispettiva nell'ambito del settore della sicurezza dell'esercizio, poi di pianificazione e controllo produzione.

Viene promosso dirigente nel 1995, divenendo responsabile della Pianificazione dei lavori in esercizio presso la Sede centrale dell'Area Rete in Roma. Dal 1999 ricopre vari incarichi presso la Direzione compartimentale Movimento di Firenze di Rete Ferroviaria Italiana, prima come responsabile Pianificazione, poi come responsabile Esercizio.

Viene nominato Direttore compartimentale Movimento a Verona nel 2008 poi, dal 2010, ricopre l'incarico di responsabile Ingegneria funzionale e sviluppo dell'infrastruttura di nuovo presso la Sede centrale di Roma di RFI, ove resterà fino al 2012.

Sia durante il servizio in FS che successivamente, ha pubblicato articoli

su riviste specializzate a tema trasportistico e ferroviario in genere.

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Firenze dal 1981, dopo una prima esperienza nella Commissione Mobilità e Trasporti negli anni '90, dal 2014 è membro della Commissione Mobilità, Trasporti Infrastrutture, con la quale ha collaborato all'organizzazione del Convegno sulla mobilità nell'area fiorentina del settembre 2017.

Fiorenzo Martini — nasce a Greve in Chianti nell'aprile del 1947, si laurea in Ingegneria Civile, sezione trasporti, presso l'Università di Bologna nel 1972, dopo aver conseguito il diploma di geometra a Firenze. Attualmente collabora con la società titolare della gestione della tramvia di Firenze. In precedenza, dopo varie esperienze come responsabile della produzione in imprese metalmeccaniche, ha lavorato nel settore trasporti ferroviari in FS, in Trenitalia ed in Trenord fino al 2010. A questo periodo risalgono incarichi nella gestione dell'esercizio ferroviario e, successivamente, attività dirigenziali nel settore del materiale rotabile (manutenzione, pianificazione, acquisizione e ristrutturazione), come direttore delle direzioni regionali di Abruzzo, Toscana e Lombardia e della direzione commerciale della Divisione Trasporto Regionale.



Il design elegante e minimale, le contenute dimensioni (soli 140mm) e al contempo l'elevata capienza di dispositivi elettrici, rendono la nuova serie UDHOME2 di OBO Bettermann una soluzione unica ed esclusiva nel mercato di riferimento



www.obo.it

**Building Connections** 





# PASSAGGIO PER FRUCHTBAR

di Carlo Menzinger di Preussenthal - Scrittore

L'idrobike attraversò la Conca, la palude che ricopriva Firenze. Alle sue spalle emergeva dalle acque melmose la cupola di Santa Maria Novella. Il faro sulla sua cima era la sola luce nel golfo. Anche se il sole era tramontato, l'aria fuligginosa era ancora troppo calda per affrontarla senza protezioni. Paolo raggiunse le Isole di Careggi, dove abitava. Era stata una giornata pesante. I campi d'alghe stavano morendo e nessuno poteva più farci nulla. Entrò in casa aprendo la porta stagna, che si richiuse subito alle sue spalle. Un getto di sostanze disinfettanti lo investì. Quindi la temperatura si abbassò sotto lo zero per qualche minuto. La tuta lo proteggeva. Poi salì a oltre sessanta gradi. Era così ogni volta, ormai

«Che cos'hai?», chiese Paolo togliendosi i vestiti e attivando la doccia. Nonostante la tuta era indispensabile sottoporsi anche al getto di disinfettanti e saponi per la pelle. La voce giungeva a Eleonora attraverso i microfoni della doccia d'ingresso.

Paolo ci si era rassegnato. Uscì dalla stanza di decontamina-

zione e si spogliò. Sua moglie lo aspettava oltre la seconda

porta stagna, dietro il vetro. Aveva un'aria preoccupata.

«Questo viaggio è un suicidio. Ci sono troppe incertezze», protestò lei.

«È vero, ma almeno, per quanto modesta, avremo una possibilità di sopravvivere. Ci sono miliardi di persone che vorrebbero essere al nostro posto.»

«Per questo abbiamo accettato, ma ho troppa paura. È un salto verso l'ignoto.»

«Il mondo è cambiato. Dobbiamo trovare il modo per sopravvivere. È la flessibilità cognitiva che ci rende umani: la capacità di comprendere che le cose non funzionano e di cercare il modo di cambiare. Abbiamo avuto una fortuna sfacciata che sia stato scoperto il Passaggio e ci abbiano scelti. Vedrai che la sorte non ci abbandonerà», rispose Paolo uscendo dalla doccia ed entrando finalmente in soggiorno.

«Questo mi terrorizza ancora di più: il dado non può finire sempre sul sei.»

«Dobbiamo credere che sarà così. Dobbiamo sperare. Per noi stessi e per il mondo intero. Il Passaggio è un vero miracolo. Abbiamo distrutto il nostro pianeta. Ci restano ancora una decina d'anni e poi ogni cosa collasserà. Non ci sono più dubbi in proposito. La carestia è già cominciata. Dobbiamo partire di corsa, prima che si scateni la guerra. L'ultima e più devastante di tutte. Ogni nazione cercherà di accaparrarsi le riserve di cibo. La crisi ambientale si è trasformata in una crisi economica e politica ormai senza uscita. Per anni gli ambientalisti ci ripetevano che dovevamo preservare la Terra, perché non c'è un pianeta B. Forse avevano ragione, ma il Passaggio ci offre una chance di trovarlo davvero.» «Che tristezza, Paolo. Che tristezza! Avevamo un mondo così bello, avevamo raggiunto livelli di salute e benessere un tempo impensabili e poi... e poi, non siamo riusciti a controllarci: abbiamo annientato tutte le altre specie viventi, abbiamo inquinato aria e acqua, abbiamo distrutto le foreste e creato immani deserti ovunque... Che peccato! Ora non abbiamo alternativa alla fuga! Dobbiamo lasciare per sempre la Terra.»

«Sì, Eleonora, è un vero dramma, ma noi siamo quelli fortunati, quelli che avranno un'altra possibilità. Il Progetto Exodus è un'opera faraonica. Nessun'iniziativa dell'umanità è mai costata così tanto. Appena si è capito che cosa fosse quell'anomalia nello spazio, il Passaggio, è avvenuto il vero miracolo: tante nazioni unite per realizzare la Xiwang, la nave della speranza, come indicava il suo nome in cinese. Per fortuna avevamo già avviato il progetto e la costruzione con l'idea di lanciarla con le altre navi in un viaggio millenario verso le stelle. Mentre il Passaggio si avvicinava, in soli tre anni l'abbiamo completata! E domani saremo a bordo. Tremila persone di centocinquantadue nazioni diverse. Tu e io saremo i soli italiani. Devi esserne felice e orgogliosa.» «Lo sono. Certo che lo sono e mi emoziona pensare di appartenere a un mondo che è ancora capace di reagire, di trovare vie d'uscita. Eppure, quante incognite: nessuno ha mai attraversato il Passaggio. Ci basiamo solo su una teoria mai sperimentata. Il warmhole potrebbe disintegrare la Xiwang e tutti noi. Anche se non lo farà, non abbiamo idea di quale parte dell'universo raggiungeremo! Potremmo arrivare in luoghi lontanissimi da qualunque mondo abitabile. Potremmo persino finire nel vuoto intergalattico... e magari dritti dentro una stella!»

«Almeno per questo le probabilità sono minime. Lo spazio è prevalentemente vuoto.»

«Ammesso che si raggiunga qualche pianeta, che speranza abbiamo che sia abitabile per noi?»

«Possiamo restare nella Xiwang per generazioni, fino a quando non ne avremo trovato uno o saremo riusciti a terraformarlo. Abbiamo sempre più speranze della Glubina, che, come dice il suo nome russo, "profondità", si dovrà perdere negli abissi spaziali e viaggiare per milleduecentoventi anni prima di raggiungere un sistema solare o del People che ne impiegherà ancora di più. La nostra è una scommessa, ma il ponte di Einstein-Rosen ci "fionderà" in una zona sconosciuta e potremmo avere la fortuna di essere abbastanza vicini a un pianeta da vederlo noi stessi o i nostri figli. Le teorie dicono che le stelle sono attrattori per i warmhole, è possibile che ne avremo una vicina alla nostra uscita.»

2

Quando l'ultima navetta attraccò alla Xiwang, facendo entrare a bordo i suoi passeggeri, la grande nave spaziale si mosse in direzione dell'anomalia spazio-temporale nota come il Passaggio.

Era un'operazione quanto mai azzardata. Mai in passato si sarebbero tentate missioni con margini di successo così modesti. La Glubina e la People avevano ancor meno speranze. Eppure, andava tentato l'impossibile: la Terra si poteva considerare ormai morta.

Il Passaggio si avvicinava a gran velocità. Aveva già superato l'orbita di Giove. La Xiwang lo doveva intercettare a una distanza maggiore di quella media di Marte. Ci si sarebbe tuffata dentro, con la speranza di uscirne intera e altrove.

La finestra per il "tuffo" sarebbe durata solo pochi giorni, poi il Passaggio avrebbe cominciato ad allontanarsi dalla Terra e non sarebbe stato più possibile raggiungerlo. Per questo non c'era il tempo di fare esperimenti, di mandare sonde o navi più piccole. Ci voleva una nave interstellare in grado di trasportare una consistente porzione di umanità, una comunità in grado di assicurare il futuro alla specie su un mondo nuovo, anche se questo poteva non esistere.

La grande nave rotante a forma di spirale raggiunse in pochi mesi il Passaggio. Se i suoi passeggeri avessero potuto vederne la bocca oscura, forse avrebbero voluto rinunciare a lanciarsi in quell'abisso ignoto, ma a guidarli era un'intelligenza artificiale che sapeva bene che cosa fare e che non c'erano alternative al "tuffo".

La spirale della Xiwang si "avvitò" nel Passaggio. A bordo nessuno si accorse di quel che stava succedendo, sino a quando il cunicolo spazio-temporale li sputò dall'altra parte. La nave fu inondata di luce. Ciascuno fu informato all'istante dal proprio commuter che il transito era stato completato. Erano fuori, dall'altro lato del Passaggio e, al di là di ogni speranza, la nave aveva avuto la fortuna di arrivare, intera, nei pressi di un sole. Le sonde partirono all'istante in perlustrazione. Telescopi, telemetri e ortoscopi presero a scandagliare l'area. Osservando il cielo non era possibile comprendere le coordinate della nave: nessuna costellazione era riconoscibile. Solo le elaborazioni 3D del corner, che cercava di riconoscerle simulandone visuali da diverse angolazioni, riuscirono a stimare che la nave si doveva essere avvicinata al centro della Galassia di circa novanta anni luce. Furono subito individuati i quattro giganti gassosi che ruotavano attorno a quel sole, che chiamarono Huitz (dal dio del sole azteco Huitzilopochtli), ma non erano il tipo di pianeta ricercato. Furono presto rilevati anche due pianeti rocciosi nella cosiddetta fascia abitabile. Dalla posizione della Xiwang non sarebbe stato difficile esplorarli con le sonde e le navette di collegamento.

La colossale creatura restava immobile, mimetizzandosi alla perfezione con gli alti fusti che la circondavano e assorbendo energia dal sole. Percepiva il predatore in agguato, sebbene invisibile. Le striature della sua pelle erano del tutto identiche a quelle degli slanciati palmizi dalle larghe foglie tripartite. Un osservatore distratto avrebbe potuto confonderlo con una pianta. Un po' lo era.

Mai in passato si sarebbero tentate missioni

La Glubina e la People avevano ancor meno speranze. Eppure, andava tentato l'impossibile: la Terra si poteva considerare ormai morta.

con margini di successo così modesti.

La foresta, se non fosse stato per il continuo riversarsi di acqua sabbiosa che tingeva ogni cosa di striature rossastre, sarebbe parsa pietrificata. D'un tratto qualcosa si mosse. Un altro esaflorodonte, convintosi forse che la presenza del predatore fosse stata solo un'illusione, si era mosso e aveva ripreso a brucare. Non aveva fatto a tempo a piegare il suo lungo collo-corpo che, senza il minimo rumore, un essere dalle sembianze di drago era comparso come dal nulla ed era piombato sull'incauto esaflorodonte dispiegando le sue quattro ali e ghermendolo a una delle sue sei gole con gli artigli rostrati. L'esaflorodonte lo fissò con molti degli ommatidi, che gli punteggiavano la pelle coriacea, ma non emise un suono. Farlo avrebbe potuto attrarre nuovi predatori più lontani. Il dragottero era avvinto a una delle sue gole, ma l'esaflorodonte riusciva a respirare con le altre cinque. Quella creatura aveva la capacità di recidere parti del suo stesso corpo, liberandosene, e così fece. Il dragottero parve accontentarsi di quel boccone prelibato e volò via, tornando a nascondersi in una formazione fungina dalle lunghe cappelle laminari, facendone fuggire via le minuscole farfallottere dall'effimera esistenza. Il piccolo branco di esaflorodonti scattò con una velocità che avrebbe potuto sembrare sorprendente vista la brevità dei loro arti e si portò alla larga dal dragottero.

Quando furono a distanza di sicurezza, qualcosa in cielo destò la curiosità di un paio di loro. Una sorta di meteorite stava attraversando l'atmosfera e calava verso terra.

Gli esaflorodonti non potevano saperlo, ma i sensori di quell'oggetto volante registravano la pressione atmosferica, la temperatura e le radiazioni, verificando che non erano dissimili da quelle terrestri e che nello spettro di assorbimento del pianeta c'era acqua.

Altrove, sotto la superficie di un oceano cosparso di alghe galleggianti, un essere planctonico nuotava placido, gonfiando e sgonfiando la sua sacca natatoria e nutrendosi delle spore fungine di cui il mare era saturo. Stava attraversando una fase di trasdifferenziazione, rinnovando totalmente le proprie cellule, ringiovanendo il proprio organismo in un processo che consentiva un'esistenza teoricamente eterna. Quando le fauci flagellanti del frustattero aggredirono la membrana di una delle sue sei protuberanze equilibranti, la turritopolipa lasciò che il frustattero la recidesse e ripetesse l'attacco più volte. Dai residui del pasto presero a rigenerarsi nuovi individui.

Lì accanto ammarò dal cielo una struttura metallica, 🕨

provocando una lunga onda nell'acqua rossastra. I sensori della navetta registrarono la composizione dell'acqua e dell'aria. Sebbene questa avesse un'elevata percentuale di ossigeno e una maggiore densità di quella del pianeta d'origine dei visitatori, con gli opportuni filtri sarebbe stata respirabile. Ci sarebbe voluto più tempo per comprendere se vi fossero fattori patogeni, virus o batteri in grado di aggredire l'uomo, per questo i due esploratori che si affacciarono dal portello tennero tute e maschere ben sigillate.

Sulle pendici del vulcano, la lava aveva cominciato a scorrere ormai da oltre due rotazioni del pianeta. Delle bestiole a linfa calda, ricoperte da un esoscheletro chitinoso, emersero dai buchi nel terreno, abbandonando le gallerie muschiose in cui vivevano. Corsero sulle loro sei zampette per allontanarsi dal calore crescente, con le tre code che sferzavano inquiete l'aria per percepire la direzione del vento e la temperatura, mentre i numerosi ommatidi scrutavano con attenzione ogni angolo attorno a loro. Portarono così in salvo anche i funghi che crescevano in simbiosi sui loro dorsi. Formazioni licheniche, che non avevano quella mobilità, furono travolte dal magma. Un grosso fungo dalle ampie flange eburnee scoppiò al passaggio della lava, prima di esserne sommerso. Le sue spore si sparsero nell'aria sospinte dall'aria calda.

Nessuna di queste creature fece molto caso agli esseri umani discesi dalla loro navetta e che si guardavano attorno incuriositi. Eleonora, emozionatissima per quell'esperienza ma sempre professionale, riprese con la sua smartview tutto ciò che vedeva attorno, inviando le immagini alla Xiwang. Gli esploratori si mossero con cura, per non disturbare l'habitat.

Nell'altro emisfero era notte. Due delle tre lune erano visibili in cielo e offuscavano la vista delle stelle lontane. Le creature notturne erano in piena attività. La radura era punteggiata delle loro fluorescenze. Un grosso verme delle sabbie stava emergendo faticosamente dalla sua galleria, in cui si era nascosto durante il giorno per proteggersi dal calore dei raggi solari. Addentò un fungo violaceo, che si difese spruzzandolo di sostanze irritanti, senza effetto, però, sulla pelle coriacea dello sculechiano, che continuò a trascinare i circa due quintali della propria mole fuori della sua tana. Un simbionte tra una tartavalva e un ippolusto aggredì il verme colpendolo con gli zoccoli anteriori. L'estremità posteriore dello sculechiano si abbatté sul dorso corazzato della tartavalva, che protesse dall'impatto anche il sottostante ippolusto, che barcollò ma non subì alcun danno. Il simbionte si rese conto di aver sbagliato preda e si allontanò in cerca di pasti più semplici.

Non lontano da lì cominciava un ampio deserto, in cui correvano, ora che non era arso dal sole, alcuni locustreidi dalle ali cartilaginee, inadatte a consentire loro il volo, ma utili per brevi planate da una duna all'altra. In quella zona i funghi, tanto diffusi in ogni parte del pianeta, avevano l'aspetto di piccoli cumuli informi, che diffondevano il micelio in ampie

zone circostanti. Alcune piante grasse, colme di liquidi, si stavano nutrendo dei locustreidi, imprigionandoli al passaggio. Quando sorse Huitz, la sonda volò bassa nelle luci violacee dell'alba, riprendendo ogni cosa e trasmettendo le immagini alla Xiwang, che sulla base delle prime informazioni ricevute, si era spostata in orbita attorno al pianeta, da poco denominato, in tedesco, Fruchtbar, per la sua fecondità. L'altro mondo nella fascia abitabile, detto Ares, si era rivelato desertico, troppo caldo e con un'atmosfera troppo sottile. Le incoraggianti notizie provenienti da Fruchtbar avevano attirato l'attenzione del comando della Xiwang, che stava concentrando nella sua esplorazione tutte le risorse della nave interstellare.

«Questo pianeta sembra proprio aver privilegiato i funghi», osservò Eleonora, raccogliendo alcuni campioni.

«È un mondo davvero ricco di tutto, funghi, piante e animali, sempre che queste nostre catalogazioni qui abbiano un senso», le rispose Jalaal «mi chiedo se ci sia una specie dominante.»

«Intendi una specie intelligente? Penso che potrebbe esserci ma essere assai diversa da noi. Per esempio, questi stormi sono troppo coordinati per non avere una qualche forma di intelligenza che li guidi.»

### 1

Già da ore Paolo era chino sul radioscout alla ricerca di segnali provenienti dal pianeta.

«Trovato nulla?», chiese Ludmilla, entrando nella sala radio della Xiwang. Parlava con un forte accento ucraino.

«Nulla. Solo onde radio di origine naturale. Escluderei la presenza di una civiltà tecnologica.»

«Una civiltà può essere tecnologica ma non avere la radio, anche se la presenza di segnali sarebbe comunque un interessante indicatore. Del resto, quanto dici coincide con le rilevazioni delle sonde e delle navette. Non credevo possibile trovare un mondo abitato e abitabile. Se è anche privo di specie in grado di contrastarci, bisogna dire che abbiamo proprio fatto swat!»

«Odio giocare a tronal ma, ecco, fare swat non mi ha mai fatto tanto piacere come ora», risero entrambi.

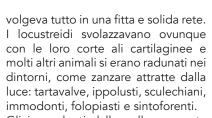
Niente radio non voleva dire niente tecnologia, ma, pensò Paolo, questo non voleva certo dire niente specie intelligenti. Per comprendere quel mondo i viaggiatori a bordo della Xiwang dovevano rivoluzionare il loro concetto di vita, di specie e di regni: era difficile catalogare le creature di questo pianeta in animali, piante o funghi. C'erano troppe sfumature intermedie. Chissà se avrebbero trovato sorprese anche in tema di intelligenza.

Dopo un periodo di osservazione, il Comitato di Coordinamento della Xiwang decise di avviare la colonizzazione di Fruchtbar. I primi coloni sarebbero scesi nelle zone meno popolate e avrebbero tentato di organizzarsi per sopravvive-

re sulla superficie in modo autonomo. La Xiwang avrebbe potuto ospitarli per generazioni. Non era il caso di affrettarsi inutilmente: fu selezionato solo un gruppetto di venti volontari. Paolo ed Eleonora erano tra loro. Scesero nella zona popolata dai locustreidi, in cui le piante grasse sembravano una buona riserva di acqua e un possibile alimento.

La nave disponeva di abitazioni auto-montanti, che furono ancorate al terreno e costituirono in poche ore un piccolo villaggio. Per prudenza fu protetto da una barriera elettrica che avrebbe tenuto lontano sia i predatori più grandi, sia creature microscopiche. Per difendersi da virus e batteri alieni, invece, avevano solo le tute, da indossare fuori dal complesso abitativo. Sarebbero mai riusciti a respirare liberamente quell'aria? Il rischio di malattie per le quali non si conoscevano cure, andava rigorosamente evitato. Del resto, anche sulla Terra, ormai quasi inabitabile, erano abituati a girare con le tute e a sottoporsi a processi di decontaminazione.

Nonostante tanta prudenza, qualcosa non funzionò. Gli umani avevano creato le loro protezioni contro rischi alieni, ma le creature indigene reagirono immediatamente alla presenza degli invasori. Non fu l'attacco di predatori o virus a metterli alla prova. Fu come se Fruchtbar avesse attivato i propri anticorpi. La vegetazione prese a crescere a velocità impensabili attorno al villaggio, avvolgendolo in un intrico insormontabile, degno della foresta incantata della Bella Addormentata nel Bosco. Il pianeta li aveva isolati, bloccandoli nella colonia. Disponevano, per fortuna, di strumenti con cui recidere rami e liane e uscire da quella prigione, ma le aperture si richiudevano subito. Non erano solo le piante a ostacolarli, ma anche i funghi che presero a infestare i dintorni del villaggio, spandendo ovunque le loro spore, che, quando i coloni uscivano, si attaccavano alle tute corrodendole. Il micelio pareva onnipresente e av-



Gli immodonti dalla pelle corazzata e dal muso ricolmo di corni coriacei si rivelarono particolarmente aggressivi. I folopiasti avevano la fastidiosa abitudine di avvinghiarsi con le loro ventose alle tute ed era assai difficile liberarsene prima di rientrare. I sintoforenti poi erano in grado di forare qualsiasi superficie con l'acuminato becco suggente. Se avessero aggredito un colono, la sua tuta sarebbe stata compromessa all'istante.

«Questo mondo non ci vuole, Paolo. Sbagliavamo a credere che non ci fosse una razza intelligente che potesse contrastarci. Non saprei se si possono definire intelligenti, ma agiscono tutte assieme per respingerci. C'è quasi razionalità nella loro azione.»

«Mi sembra piuttosto come se ogni animale sia un globulo bianco e noi dei virus da combattere. Forse hanno ragione: per la Terra siamo stati peggio di un virus mortale. Fruchtbar ha capito subito che l'umanità è un cancro da estirpare.»

«Cosa dici, Paolo? Se fosse così non avremmo alcuna speranza di sopravvivere. Sei un esperto di comunicazioni. Se è un pianeta pensante, devi trovare il modo di... parlarci.»

«Non ho alcuna esperienza con una simile forma di intelligenza, se lo è. Il suo comportamento mi pare puramente istintivo, Eleonora.»

«lo credo che l'istinto sia una forma di intelligenza radicata, comportamenti appresi dalle generazioni precedenti. L'intelligenza di un'intera specie. Ci deve essere un modo per far comprendere a queste creature che non siamo una minaccia.»

«Oh, beh Eleonora! Chi di noi crede davvero che l'umanità non sia un pericolo? Abbiamo distrutto la Terra! Abbiamo provocato la più colossale estinzione di massa di tutte le specie del nostro mondo. Forse faremmo bene a non rovinare anche questo pianeta. Come potremmo convincere degli alieni dall'intelligenza in-





distinta e istintiva di qualcosa in cui neppure noi crediamo?»

«Non possiamo arrenderci, Paolo. Dobbiamo sopravvivere. Dobbiamo imparare a vivere in modo diverso, dare una seconda possibilità all'umanità. Dobbiamo capire che cosa provoca la loro reazione. lo penso possa dipendere dal fatto che siamo alieni. Dovremmo cercare di apparire ai loro sensi meno diversi.»

Nei giorni successivi Eleonora elaborò quel pensiero e sottopose un progetto al Comitato di Coordinamento della nave, che lo esaminò nella seduta con cui stava constatando il fallimento del primo tentativo di colonizzazione.

«Dobbiamo forzare la resistenza del pianeta», sostenne Boris scrutando gli altri dieci membri del Comitato per capire chi lo avrebbe seguito. Farideh stava già scuotendo irata il capo velato, senza neanche aver ascoltato la proposta che il russo si accingeva a fare. Prima che Boris potesse continuare il biondo Elof lo interruppe: «Che cosa vorresti fare Boris? Ster-

minare tutte le specie viventi su un continente e istallarci nel deserto che avremo creato? Non abbiamo già fatto in passato simili follie?»

«Non è per nulla una follia, Elof. Que-

sto mondo non ci vuole, ma ne abbiamo bisogno. Tra noi e loro, scelgo noi. La nostra specie viene prima.» «Dovremmo cercare un modo per convivere con queste meravigliose creature. Credo che la proposta dell'esobiologa italiana sia da tenere in considerazione», intervenne l'iranokena Farideh, «non possiamo disperdere questa sorprendente varietà di forme viventi. Dobbiamo tentare altri modi per popolare Fruchtbar. Proviamo a dimostrare che siamo una specie utile e non un cancro minaccioso. Non dobbiamo terraformare Fruchtbar ma dobbiamo "fruchtbarare" l'umanità. Prendiamoci il tempo necessario e poi torniamo pacificamente. Pensate a un trapianto chirurgico. Dovremo trasformarci in un nuovo organo che non sia rigettato dal corpo. Adattiamoci all'ambien-

te. È così che funziona l'evoluzione.

È così che funziona l'umanità: siamo

in grado di riconoscere i problemi e trovare soluzioni. L'idea di modificare i nostri DNA potrebbe davvero essere la soluzione.»

«Con l'ingegneria genetica possiamo riuscirci» intervenne la minuta thailomese Amyra «adatteremo il nostro metabolismo al loro. Con le nuove generazioni sarà più facile, ma potremmo fare qualcosa anche su di noi. lo sostengo la proposta di Eleonora Mazzanti.»

Il Comitato, sebbene con maggioranza stringata, accettò di tentare il progetto della fiorentina.

Alcuni coloni accolsero la proposta di partecipare all'esperimento di "fruchtbarazione". I laboratori della Xiwang erano attrezzati per farlo. Prima di partire si pensava di trovare mondi assai diversi e nei quali sarebbe stato impossibile vivere senza modifiche genetiche anche se nessuno aveva pensato di trovarne uno in cui la vita fosse possibile ma fossero attivi simili meccanismi di rigetto.

# 5

«Sai cosa siamo Eleonora?» «Che cosa, Paolo?»

«Siamo due maledetti incoscienti. Dovevamo fare proprio noi da cavie e farci innestare il DNA di un ippolusto? Con tutta la gente che c'è a bordo, prima ci siamo offerti come coloni e ora per questo esperimento genetico! Quando hai suggerito al Comitato di mescolare al nostro DNA quello degli alieni, non pensavo che lo avrebbero fatto proprio a noi!»

«Ricordati sempre, Paolo, che se fossimo rimasti sulla Terra a quest'ora probabilmente saremmo già morti. La tecnica di innesto genetico è nota e sperimentata. La sola novità è l'uso di un DNA alieno...»

«E ti sembra poco, Eleonora? Se poi, uscendo dalla sinto-crisalide, ci risve-gliamo con i sei zoccoli e le ventose con cui gli ippolusti si avvinghiano alle tartavalve per creare il simbionte?» «La trasformazione non sarà così profonda, lo sai. Cambierà il nostro me-

tabolismo, la composizione organica del sangue, potremo respirare senza filtri e il nostro corpo svilupperà anticorpi per i virus locali...»

«Basta Eleonora. Non voglio sentire altro. Non sappiamo nulla di cosa ci accadrà davvero. Simili follie vanno fatte a occhi chiusi, senza sapere a che cosa si va incontro o non ci si lancerebbe mai. Vada come deve andare. Lo stiamo facendo per l'umanità e per Fruchtbar. Spero così di salvare entrambi... l'uno dall'altra.»

«Funzionerà e diverremo una cosa sola, Paolo... come tartavalve e ippolusti!», rise.

«Taci Eleonora! Lo faccio per te. Visto che non riesco a fermarti, ti seguirò anche in questa follia. Non voglio più sentir parlare di ippolusti. E dire che quando dovevamo lasciare la Terra quella preoccupata eri tu! Ora che ci dobbiamo lanciare in un esperimento genetico sono diventato io quello da convincere.»

«Deformazione professionale: sai quanto, da esobiologa, mi affascini la genetica, mentre i warmhole mi spaventavano a morte. Poi, prima di partire non eri tu quello che mi parlava di flessibilità cognitiva? Abbiamo scoperto che questo mondo ci respinge perché abbiamo un DNA diverso. Siamo in grado di modificarlo. Perché allora non adattarci e cambiare per affrontare un nuovo ambiente?»

Quando Paolo ed Eleonora tornarono nella colonia con il loro nuovo patrimonio genetico, uscirono subito all'aperto, togliendosi i caschi. Fu un grande sollievo! Da quando erano bambini non avevano più potuto respirare senza filtri all'aperto. Restava il rischio di qualche malattia, ma volevano "dimostrare al pianeta" che ne erano parte, che non erano ostili o alieni. Era difficile capire la reazione di Fruchtbar. Gli animali si aggredivano tra loro anche se erano indigeni. La reazione contro gli umani era di solito solo più marcata. La sensazione dell'equipe che li stava monitorando, però, fu che non li aggredissero più come corpi estranei.

I volontari avevano mantenuto sembianze umane, ma il DNA alieno lavorava nei loro corpi, inducendo mutamenti progressivi. La loro pelle era stata la prima ad adattarsi, durante i normali processi di rigenerazione. Anche i loro occhi avevano acquisito una diversa sensibilità prima che scendessero di nuovo su Fruchtbar e tutti i loro sensi stavano mutando in fretta. Per avere delle vere chimere, esseri metà terrestri-metà fruchtabariani, si sarebbe dovuta attendere la generazione successiva.

«Lo senti anche tu, Paolo?», chiese Eleonora. «Intendi il micelio?»

«Sì. Sì! Sono i funghi l'anima del pianeta. Lo sento. Comunicano con noi, ora. È il micelio il sistema nervoso di Fruchtbar, quello che tiene tutto unito, noi compresi, da quando abbiamo modificato il nostro DNA. Sono stati i funghi a spingere le altre creature ad attaccarci e ora ci stanno accogliendo come parte del loro mondo. Sono in simbiosi con ogni creatura...»

«È vero, Eleonora, è come il vecchio web della Terra: attraverso il micelio posso sentire anche la tua mente e quella di ogni essere. Siamo tutti collegati. Ora i nostri cervelli sono parte della mente di Fruchtbar. Ciascuno mantiene la sua individualità, ma c'è una coscienza comune...»

«Non è solo una coscienza, è... è una rete neurale, un collegamento telepatico con ogni animale, pianta o fungo. È lo stesso micelio a favorire la connessione tra ippolusti e tartavalve, così come tra tutti gli altri simbionti del pianeta. Per questo, credo, ci sono così tanti esseri in simbiosi. Anche io e te ora...», disse Paolo.

«Sì, il nostro nuovo DNA ci rende più empatici. Forse arriveremo a comunicare senza più bisogno di parlare... Se accade questo a noi, non oso immaginare quanto siano davvero connessi tra loro tutti questi esseri!»

«Questo non lo so. Il collegamento è... potente, ma allo stesso tempo... leggero. Mi viene in mente l'autodeterminazione del cristianesimo: Fruchtbar è come un Dio che vigila su tutti noi, ma ognuno è libero di fare le proprie scelte, di pensare autonomamente...»

La Xiwang decise, quindi, di abbassare le barriere che proteggevano il villaggio. Fu come se il pianeta annusasse la presenza di un odore consueto: l'assedio fu abbandonato. Le creature di Fruchtbar smisero di circondare il villaggio e di aggredirlo. Lo avevano accettato come parte dell'ecosistema. Fruchtbar li aveva accolti. Loro stessi erano Fruchtbar. L'umanità aveva una seconda possibilità e una nuova speranza. L'avrebbe sprecata?

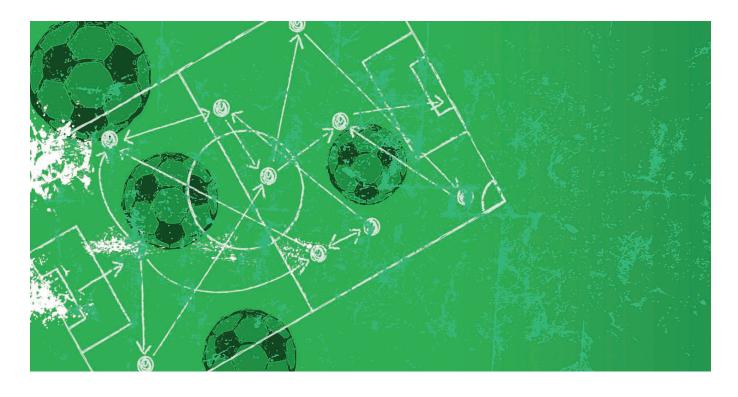
# Carlo Menzinger di Preussenthal

nato a Roma il 3 gennaio 1964, vive a Firenze, dove lavora nel project finance. Ha pubblicato varie opere tra cui l'antologia di racconti distopici Apocalissi fiorentine, i romanzi ucronici della saga Via da Sparta (Il sogno del ragno, Il regno del ragno e La figlia del ragno), Il Colombo divergente, Giovanna e l'angelo, i thriller La bambina dei sogni e Ansia assassina, i romanzi di fantascienza del ciclo Jacopo Flammer e i Guardiani dell'Ucronia e il romanzo di fantascienza gotica – gallery novel Il Settimo Plenilunio. Ha curato alcune antologie, tra cui Gente di Dante, Sparta ovunque e Ucronie per il terzo millennio.

Massimo Acciai Baggiani ha pubblicato la sua biografia dal titolo Il sognatore divergente. Assieme stanno per pubblicare il romanzo di fantascienza Psicosfera.

Ha pubblicato numerosi racconti, recensioni, altri articoli e poesie su antologie, riviste e siti web, tra cui le riviste dell'Ordine degli Ingegneri di Firenze "Progettando.Ing" e "Prospettive.Ing".

sito web: menzinger.it blog: carlomenzinger.wordpress.com





# IL MIRACOLO DI SAN BARSANOFIO

di Bruno Magaldi

22

In Paradiso anche i Santi si interessano di quando in quando di calcio e hanno le loro squadre preferite.

San Pietro, ad esempio, che è stato il primo Papa e, come tale il primo Vescovo di Roma, guarda con simpatia i giallorossi, non mancando per altro di guardare con benevolenza anche i bianco azzurri della Lazio.

San Siro invece, da milanese honoris causa, preferisce l'Inter perché il Milan ha come simbolo il diavolo.

San Paolo tifa per il Napoli, anche se, recentemente, non ha molto digerito che lo stadio che portava il suo nome, sia stato intitolato ad un certo Diego Armando Maradona recentemente arrivato nel mondo dei più e del quale non è stata decisa ancora la collocazione.

Un grande tifoso del Napoli è comunque San Gennaro al quale si rivolgono per ottenere le più svariate grazie i napoletani di ogni classe e ceto sociale e soprattutto i tifosi partenopei che chiedono gol e scudetti.

E poi c'è Sant'Antonio che, quando non è impegnato a far ritrovare gli oggetti smarriti, ha un occhio di riguardo per il Padova.

Per non parlare poi di San Benedetto che, ovviamente, tifa per la Sambenedettese.

Per altro raramente i Santi intervengono, coi loro santi poteri, per influenzare i risultati delle partite, lasciando ad allenatori, giocatori e, troppo spesso, agli arbitri il compito di determinarne il risultato.

In genere, nei rari casi in cui intervengono, si schierano dalla parte dei più deboli, ed allora si parla di miracoloso salvataggio sulla linea di porta, miracoloso intervento del portiere, miracoloso pari raggiunto all'ultimo minuto ed altri casi consimili.

Camillina Diotallevi, per gli amici Lina, tifava con passione per il Borgoquarto, squadra che militava faticosamente in uno dei gironi di promozione, e nella quale giocava il suo ragazzo

Assisteva trepidante, confusa tra le poche decine di sostenitori della squadra, all'ultima giornata di campionato, nella quale la squadra del Borgoquarto aveva assolutamente necessità di vincere per evitare l'ennesima retrocessione.

Ed invece il Borgoquarto ormai alla metà del secondo tempo perdeva già per 1 a 0.

Lina soffriva e pregava tutti i santi conosciuti affinché intervenissero per cambiare il corso della partita.

Ma non intervenivano e la partita scorreva, con il risultato immutato, verso il fischio finale.

Pensò allora Lina: "I Santi che sto invocando sono troppo importanti per potersi dedicare a fare un miracolo per questa partita. Mi dovrò rivolgere ad un santo meno conosciuto e pertanto meno impegnato."

Pensò allora al meno noto San Barsanofio, il santo cui era dedicato l'orfanatrofio di Oria in Puglia nel quale lei, abbandonata in tenera età dai genitori, aveva trascorso l'infanzia. E levò al cielo la sua umile preghiera "San Barsanofio pensaci tul"

San Barsanofio, che in terra aveva trascorso la sua esistenza da eremita nel deserto in raccoglimento e preghiera, anche in Cielo si trovava appartato in meditazione quando due angioletti volarono da lui.

"San Barsanofio, c'è sulla terra una sua devota che la invoca e le chiede un miracolo!"

"A me?" esclamò il Santo" Siete sicuri di non sbagliare? È tanto che non faccio più miracoli. Forse chiede di Sant'Antonio o di San Pio da Pietrelcina"

"No, no, chiede proprio di lei!"

"E che miracolo vuole che io faccia?"
"Vuole che lei cambi il risultato di una
partita di calcio!"

"Una partita di calcio?" replicò stupito il santo "Ma io non me ne intendo di calcio, anzi non so nemmeno cosa sia"

Era poco distante da loro San Giuseppe Moscati che, udita la conversazione, si avvicinò al santo eremita e gli disse: "Adesso te lo spiego io cosa è il calcio."

E poteva spiegarglielo con cognizione di causa perché in vita, oltre ad aver esercitato in santità la professione di medico, era stato anche, da buon napoletano di elezione, un tifoso della squadra della sua città.

E, aperto uno squarcio fra le nuvole, mostrò il campo in cui si stava disputando la partita a cui teneva Camillina

"Vedi, su quel rettangolo di prato verde ci sono due squadre di omini, alcuni vestiti di rosso ed altri di azzurro che si contendono un pallone. Il gioco consiste nel far entrare il pallone fra quei pali di legno corredate di reti, che si chiamano porte e che sono ai lati più piccoli del rettangolo verde"

"Ah comincio a capire" rifletté San Barsanofio seguendo lo svolgimento delle azioni "Ma non sarebbe più semplice se non si ostacolassero a vicenda?"

"È proprio qui che sta il bello del gioco. La squadra azzurra deve mettere il pallone nella porta dei rossi ed i rossi devono mettere il pallone nella porta degli azzurri. Gli azzurri devono impedire che i rossi mettano il pallone nella loro porta ed i rossi devono impedire che gli azzurri mettano il pallone nella propria porta" "E quell'omino vestito di nero che ogni tanto fischia, che ci sta a fare?" "Quello si chiama arbitro. Controlla

che il gioco si svolga secondo il regolamento del gioco."

"Hum... credo di aver capito. Ma io cosa dovrei fare?"

"Camillina, che parteggia per la squadra rossa, vorrebbe che il pallone entrasse nella porta degli azzurri."

"Va bene vedrò cosa posso fare."

E, invisibile, si calò sul tappeto verde, non ebbe difficoltà ad impossessarsi del pallone e, a grandi falcate, si diresse verso la porta dei rossi.

"No, noo" gli gridarono gli angioletti "Dall'altra parte!"

"In quell'altra porta!" gli grido dall'alto San Giuseppe Moscati

San Barsanofio si fermò giusto in tempo davanti alla porta dei rossi, fece un immediato dietrofront e si precipitò di corsa verso l'altra porta.

Vi arrivò in pochi secondi, evitò che uno degli omini gli portasse via il pallone, e lo gettò con violenza nella porta degli azzurri.

Tornò in cielo e si rivolse al santo medico "Missione compiuta. Sono stato bravo?"

"Sei stato bravissimo, ma Camillina vuole che i rossi vincano la partita, perciò devi buttare un altro pallone nella porta degli azzurri!"

"Non ho capito bene come funziona questo gioco. Devo buttare un altro pallone nella porta degli azzurri?"

"Si" gli rispose San Giuseppe Moscati "Solo così i rossi possono vincere la partita."

"E va bene, vado."

San Barsanofio volò di nuovo sul verde campo si impossessò un'altra volta del pallone e, presentatosi davanti alla porta degli azzurri, lo fece passare sulla testa dell'omino che cercava di impedirglielo e lo depositò nella porta ormai incustodita.

Ci aveva preso gusto San Barsanofio e rivolgendosi a San Giuseppe Moscati gli chiese: "Ne devo buttare dentro un altro?"

"No, no "gli rispose dall'alto il Santo "Troppa grazia. Basta così!" In quel momento l'arbitro fischiò la fine della partita ed i pochi sostenitori dei rossi invasero il campo per festeggiare la vittoria e lo scampato pericolo di una retrocessione.

Fra essi anche Camillina che però, prima rivolse uno sguardo al cielo e mormorò "Grazie San Barsanofio, grazie".

È in quel mentre le sembrò di vedere, sospeso fra il verde del campo e l'azzurro del cielo, la figura di un vecchio con la barba bianca che le sorrideva e le poneva sulle guance due tenere carezze.

La visione scomparve e Camillina si poté gettare fra le braccia del suo ragazzo che, da terzino, e non si sa come, incredibilmente aveva fatto due gol.

Bruno Magaldi — nato a Bolzano, laureato a Pisa in Ingegneria civile sezione edile, ha svolto attività di progettista, strutturista e direttore dei lavori presso una impresa di costruzioni di Firenze. Vincitore di concorso presso il Ministero del Lavoro ha ricoperto numerosi incarichi nell'ambito dell'amministrazione.

È stato responsabile del Settore Ispezione della Direzione Regionale del Lavoro della Toscana e Coordinatore degli RSPP degli uffici periferici toscani del Ministero.

Ha pubblicato, su varie riviste a diffusione nazionale, numerosi articoli in materia di sicurezza ed igiene del lavoro. Si diletta ora a scrivere, senza alcuna pretesa, brevi racconti di vario argomento.

<sup>•</sup> San Barsanofio - Santo Anacoreta vissuto nel V secolo d.C. – Patrono di Oria (Brindisi)

San Giuseppe Moscati (Benevento 1880 - Napoli 1927) - Medico fisiologo. "Il medico dei poveri".

Canonizzato da Giovanni Paolo II nel 1987.

# HAI MAI PENSATO AL **NOLEGGIO A LUNGO TERMINE?**

Insieme ad un consulente dedicato troveremo la soluzione più adatta a te e al tuo lavoro.





...ritengo più interessante parlare della filosofia che è dietro questo progetto, che qualcuno ha definito polemico, ma che forse è solo un modo non convenzionale, ma legittimo come ogni altro, di pensare un ponte. Sergio Musmeci

# **IL PONTE DI SERGIO MUSMECI SUL FIUME BASENTO A POTENZA** (1967-1975)

di Fausto Giovannardi Ingegnere civile edile strutture, scrittore, giornalista, direttore responsabile Ingegneria Sismica

Progettista incaricato e coordinatore: ing. Aldo Liviadotti Progettista e direttore lavori: ing. Sergio Musmeci Collaboratori: ing. Emanuele Filiberto Radogna, arch. Zenaide Zanini Direttore del cantiere per la Edilstrade: ing. Gilberto Flamigni Committente: Consorzio per l'area industriale di Potenza

"Il progetto del ponte è nato da un lavoro che era stato commissionato ad Aldo Livadiotti, un amico ingegnere. L'incarico per l'epoca era abbastanza modesto... ma quando Sergio propose la sua idea - una struttura complessa, organica, dalle forme inedite - ebbe subito un grande successo. Anche perché la discreta megalomania che caratterizza un po' tutti noi italiani era presente anche a Potenza, al sud in generale, quindi tutti ritenevano molto importante avere un ponte, un'opera pubblica, che desse loro notorietà e successo. È stato molto tormentato il lavoro di progettazione?

No. Affatto. Sergio era tormentato solo quando si doveva far pagare. Perché in realtà lui era felice di "fare": studiare, progettare, inventare sistemi costruttivi. Insomma a lui interessava più che altro

Sergio aveva un atteggiamento molto libero, allegro e spesso distaccato nei confronti della vita quotidiana, ma nel lavoro metteva un impegno assoluto e totale."

Zenaide Zanini intervistata da Alessandra Vittorini in Il ponte e la città. Sergio Musmeci a Guccione M. (curatore) Ed. Gangeni

"Il merito della realizzazione pratica dell'unico ponte a guscio degno di tale nome va al Prof. Sergio Musmeci e all'arch. Liviadotti i quali, nella zona industriale di potenza, hanno fatto sorgere a cavallo del Basento un'opera di grande importanza nel campo della tipologia strutturale sia per la intrinseca validità architettonica che per l'effetto di stimolo che essa è destinata ad esercitare su quanti vorranno in futuro esplorare un settore delle strutture a guscio ritenuto fino ad oggi utopistico.

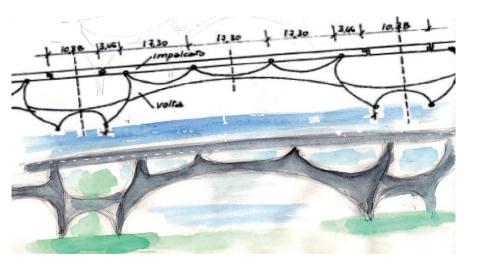
Il ponte consta di 4 campate di 70 m di luce ciascuna, ed è realizzato sostanzialmente dall'effetto di guscio di una lamina in cemento armato dello spessore di 30 cm che - senza soluzioni di continuità strutturale o formale - poggia per punti sul terreno e pure per punti sorregge la fettuccia dell'impalcato grazie ad una armonica alternanza di curvature e controcurvature.

25

Chi sa - per avere alle spalle una vita di esperienze di progetto e di cantiere - quale somma di sforzi, di affanni, di travagli colla committenza possa significare il calcolo, il progetto e la realizzazione di un lavoro da pionieri come questo, non può fare a meno di esprimere un plauso sincero ed incondizionato a chi ha saputo tradurre in pietra fusa le immagini di un sogno."

Giulio Pizzetti, Anna Maria Zorgno Trisciuoglio Principi statici e forme strutturali, **UTET 1980** 

Realizzato (progetto e direzione lavori delle strutture) da Sergio Musmeci<sup>1</sup>, questo ponte è costituito da un impalcato in c.a. a cassone, sostenuto da un'unica volta di 30 centimetri di spessore<sup>2</sup>, continua su quattro arcate di circa settanta metri di luce cia-



Aldo Liviadotti ha condiviso la progettazione e svolto il coordinamento generale. Hanno contribuito anche il Prof. Ing. Emanuele Filiberto Radogna e l'arch. Zenaide Zanini

info@brandini4business.it

La volta è di calcestruzzo Rck 350 armata con doppia maglia Ø 12 ed armature aggiuntive nei bordi e apofisi ed appoggi.



scuna, che scavalca il fiume Basento, due strade e lo scalo ferroviario di Potenza. Una linea diritta e sottile, appena inclinata verso la città che si adagia quasi sul paesaggio, sorretta da una articolata forma tridimensionale, un guscio sottile che mentre sorregge ruota e si appoggia al suolo, aprendosi quasi come le dita di una mano.

La sfida di Sergio Musmeci in un periodo, in cui siamo immersi ancora oggi, dove a fronte di straordinari mezzi per l'analisi strutturale, si adottano soluzioni semplici, con il prevalere del trilite, è di tentare una via alternativa, in cui invece di verificare una struttura, la si progetta. Gli studi da lui intrapresi intorno alle forme organiche strutturali ed alle superfici minimali, in cui struttura e forma si fondono, minimizzando l'impegno statico, che lo hanno guidato nei concorsi per il progetto dei ponti sul Tevere a Tor di Quinto e sul Lao in Calabria, sono alla base del Ponte di Potenza, in cui Musmeci, grazie a Liviadotti, ha finalmente l'occasione per concretizzarli.

Il progetto è estremamente difficile, e Musmeci lo definisce attraverso un percorso pieno d'incertezze, affiancando ai calcoli le prove su modelli. La sua idea è di una struttura resistente per forma e partendo dalla considerazione che le equazioni differenziali di equilibrio di un guscio sottile permettono, in linea teorica<sup>3</sup>, di determinarne gli sforzi interni, ne ribalta l'uso fissando il regime di sforzi di compressione uniforme ed isotropa, per trovare la forma della superficie, che in questo caso è anche una superficie minimale, quindi

<sup>3</sup> Particolarmente difficoltosa la determinazione delle condizioni al contorno, il "bordo libero", vedi in "Félix Candela Costruttore di sogni" Fausto Giovannardi goware edizioni 2015 Firenze

con la massima economia di materiale.

La sua convinzione è che la forma possa essere "dedotta da un processo di ottimizzazione del regime statico".

Generalmente è lo studio del regime statico che si origina in un dato sistema materiale, quando esso viene assoggettato ad un sistema di forze, che è considerato come il principale scopo della statica ed è infatti in questa direzione che è stata sviluppata la teoria dell'elasticità e tutto quel corpo di teorie che forma la scienza delle costruzioni. Nel nostro caso invece ci troveremo di fronte al problema di studiare per un dato sistema di forze, tutte le possibili distribuzioni di tensioni nello spazio che ad esso corrispondono, ossia tutte le possibili strutture in grado di sostenerlo. Scopriremo allora ciò che non cambia passando dall'una all'altra e ciò che invece si modifica e su cui si può eventualmente agire. Ciò, come si comprende, può essere una buona base per la progettazione razionale delle strutture.

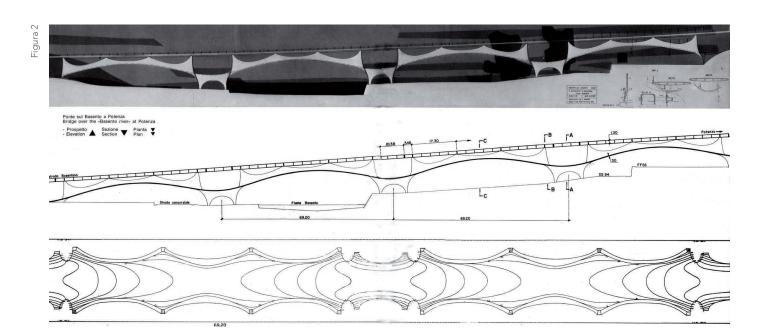
Sergio Musmeci Premessa a *La statica e le strutture,* Ed. Cremonese Roma, 1971

Una membrana in cemento armato dello spessore di circa 30 cm, a formare quattro volte a doppia curvatura anticlastica, ad interasse di m. 69,20 e luce libera fra gli appoggi di m. 58,80, su cui si adagia il piano stradale, che la tocca in 32 punti,16 per lato. A terra la struttura poggia, in tre punti, ai vertici di un quadrato 10,38x10,38 su quattro plinti di fondazioni, ognuno costruito su 4 pali di un metro di diametro e profondi 20 metri, mentre le due spalle poggiano su 15 pali simili. In fase esecutiva sia gli appoggi intermedi che le spalle sono state integrate da micropali di acciaio Ø 140mm inclinati, lunghi 15 metri<sup>4</sup>.

L'impalcato è composto da una sequenza di travi Gerber, continue su due appoggi<sup>5</sup>, ad interasse di 17,30 m e mensole di 3,46 m ai due lati, con giunti per la parte appoggiata di 10,38 m di lunghezza. La sezione trasversale è a cassone con la soletta superiore di 16 cm e quella inferiore di 14 cm e con una altezza massima di 1,30 metri. Al suo interno le nervature, di 25 cm, sono poste a 3,46 di interasse sia in senso trasversale che longitudinale. Alle nervature poste in corrispondenza degli appoggi sulla volta è stata applicata una leggera precompressione, al fine di contrastare trazioni sulla volta. L'impalcato, largo 16 metri, è sostenuto in punti arretrati di 2 metri rispetto al bordo, ad un'altezza di 13 metri dal suolo, dagli apofisi rigirati verso l'alto del guscio, ogni 17,30 metri (3,46+10,38+3,46).

All'interno del ponte una passeggiata pedonale - mai completata e che ritroveremo anche nei progetti per il Ponte sul fiume Niger ad Ajakourta (1977), ed in quello sul fiume Talvera a Bolzano (1978) - a saliscendi inventata da Musmeci sul dorso della membrana, apre prospettive sempre nuove fra i profili curvi ritagliati nel guscio. (FIG.2)

Per la progettazione del ponte, pensato come una superficie a compressione uniforme ma non isotropa, ne ricerca la forma inizialmente con un modellino con una pellicola di soluzione acquosa di sapone e glicerina soffiata, su un contorno di fili di ferro<sup>6</sup> e di cotone (FIG.3), poi attraverso il



calcolo per determinare l'equazione della superficie media della membrana. La soluzione trovata attraverso sviluppi in serie, risulta sufficientemente attendibile, salvo sui bordi. Lo studio prosegue quindi con un secondo modello, che riproduce una pila del ponte e le due semiarcate adiacenti, in "neoprene", simile a quello che aveva usato per lo studio del progetto per un ponte sul Tevere a Roma presso Tor di Quinto (1959), che permette, rispetto alla soluzione acquosa, di farne il rilievo.

Il modello in scala 1:100 (FIG.4) è ottenuto da un foglio di gomma, di cui ha determinato sperimentalmente, con apposite prove, i moduli di Young e di Poisson, dello spessore di 0,8 mm opportunamente sagomato, e con i bordi rinforzati mediante piccole strisce larghe 7 mm. Il modello, vincolato a mezzo di fili e rinvii, viene messo in trazione variando la tensione trasversale e le misure sulla membrana vengono eseguite riferendosi ad un reticolo a maglia quadrata di 2 centimetri di lato, disegnato sul foglio prima della sua sollecitazione, attraverso la misura degli allungamenti dei lati del reticolo con un equipaggiamento ad asta graduata, spostabile. Il risultato non si discosta sensibilmente dalla superficie ottenuta con il calcolo, salvo l'incertezza sul comportamento ai bordi. La tensione massima di compressione longitudinale in chiave viene valutata intorno ai 78 kg/cmg per la volta reale dello spessore di 30 cm circa.

Sulla base di questi risultati Musmeci, dovendo tener conto del peso proprio e dei carichi mobili asimmetrici, rinuncia alle condizioni di isotropia ed alla compressione uniforme, riducendo le dimensioni trasversali della superficie, per evitare un marcato appiattimento della forma con eccessivi sforzi e disturbi flessionali lungo i bordi.

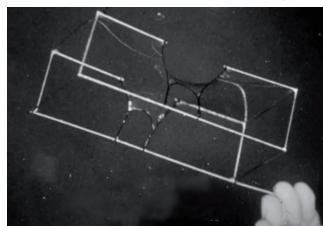
Il progetto di massima prende forma tra giugno e ottobre del 1967.

Definita la superficie di progetto, prima di passare alla stesura del progetto definitivo, programma due successive prove su modello, di cui ne viene eseguita solo una, perché ritenuta sufficiente. La prova, effettuata presso il Laboratorio di Ricerche su Modelli della Facoltà di Ingegneria di Roma, su un modello in metacrilato in scala 1:100 di due campate

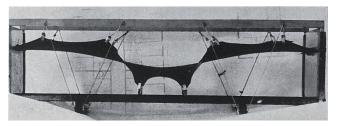
<sup>6</sup> In questa fase la volta era pensata vincolata all'impalcato per lunghi tratti.

complete, lungo 1,40 metri, completo di impalcato e con i bordi rinforzati, sottoposto a diverse condizioni di carico sull'impalcato, misurando le deformazioni mediante estensimetri elettrici. I risultati, anche se per la scarsa sensibilità della prova, non sono considerati molto attendibili, rivelano una notevole capacità di adattamento della struttura con significative riserve di resistenza. (FIG.5)









<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Vedi nota 5

Originariamente le Gerber erano previste su quattro appoggi, la modifica deriva dai risultati delle prove all'ISMES.



Un calcolo di verifica delle sollecitazioni, prodotte da carichi asimmetrici, su uno schema monodimensionale piano dato dalla linea d'asse lungo i baricentri delle sezioni trasversa-li verticali, scomposto in aste collegate da cerniere virtuali nei punti di ridotta rigidezza, gli permette di predisporre gli elaborati del progetto definitivo, che ottiene l'approvazione di tutti gli Enti interessati, con la prescrizione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, considerata l'originalità della struttura e le incertezze sul suo comportamento, di verificarne la resistenza su un modello di micro calcestruzzo in grande scala.

Nel frattempo riesce a determinare, con una maggiore precisione, la forma della superficie media della volta, utilizzando un calcolo alle differenze finite, schematizzandola con una rete abbastanza fitta di elementi soggetti a sforzo normale, ricavando per successive approssimazioni, le quote di ogni nodo.

Siamo ormai arrivati all'affidamento dei lavori alla ditta Edilstrade di Forlì<sup>7</sup> e per la consegna del cantiere rimane da superare l'ultimo, non secondario ostacolo delle verifiche di resistenza su un modello a grande scala, che viene realizzato presso l'Istituto Sperimentale Modelli e Strutture (ISMES) di Bergamo<sup>8</sup>, nel marzo 1971. (FIG.6) Il modello di micro cemento armato come da progetto, in scala 1:10 che comprendeva due campate, lungo quasi 14 metri e spessore 3 cm, "un guscio d'uovo sotto una morsa" come lo definisce Musmeci, consente inoltre di determinare con esattezza la forma della volta e la geometria dei bordi che, per risultare solo compressi, dovevano essere tracciati secondo linee sghembe di curvatura normale nulla, linee di difficile individuazione nei disegni in proiezione ortogonale, preparando quindi anche un modello in gesso di un quarto di volta da consegnare all'impresa costruttrice.

Le prove in campo elastico sono per Musmeci un banco di prova impegnativo, anche in relazione all'originalità della

proposta vista dai più con sufficienza, e lo impegnano in maniera importante, anche perché segnalano da subito un comportamento non previsto nelle zone di chiave, con la presenza di compressioni parassite nell'impalcato e di trazioni nella volta entrambe con valori tali da modificare in modo non trascurabile il regime degli sforzi. Musmeci, nel breve tempo disponibile, studia e ristudia il problema e trova la soluzione ispessendo notevolmente i bordi della volta in chiave e frazionando ulteriormente l'impalcato in corrispondenza della mezzeria della campata, con giunti a seggiola come quelli già previsti in corrispondenza delle pile, per assecondare le deformazioni di origine termica. Le successive prove elastiche, effettuate sotto varie combinazioni di carico, danno sostanziale conferma ai valori di calcolo per le tensioni longitudinali della volta, mentre l'analisi sezione per sezione indica differenze nelle tensioni del 25% in più all'imposta e di circa il 25% in meno in chiave; comunque il modello ha un comportamento elastico fino ad un moltiplicatore dei carichi circa pari a 2 e viene portato a rottura nel corso di una prova eseguita alla fine di marzo del 1971, in cui però il modello (al moltiplicatore 2,18) si rompe accidentalmente a causa del collasso di uno dei blocchi di fondazione di estremità, che erroneamente, non erano stati armati contro le spinte.

Il risultato della prova porta comunque a stimare il moltiplicatore di collasso non inferiore a 3. La freccia elastica massima in mezzeria risulta di 4 mm pari a 4 cm sul reale, quindi 1/1700 della luce testimoniando l'elevata efficienza statica della struttura. Gli esiti delle prove sperimentali in questione hanno determinato alcune sostanziali modifiche al progetto originario, depositate come variante in progetto, essendo già in corso la realizzazione delle fondazioni che furono integrate anche sulle pile intermedie da numerosi micropali inclinati, profondi 15 metri, eseguiti dalla Fondedile SpA di Napoli<sup>9</sup>.

La particolarità del lavoro e dell'appalto, costrinsero il Direttore Tecnico dell'Edilstrade, l'ing. Gilberto Flamigni ad un impegno particolare, anche per sopperire alle carenze oggettive dell'ufficio di Musmeci, non in grado di fornire nei tempi stretti elaborati di cantiere. Nacque così un'amicizia che ha permesso la realizzazione di quest'opera unica. Flamini, che abitava a Roma, passava con la macchina a prendere Musmeci nella sua casa in via dei Colli alla Farnesina ed insieme, dopo quattro ore di viaggio, arrivavano sul cantiere a Potenza dove rimanevano almeno due giorni. E Musmeci, che non conosceva la vita pratica di cantiere, ne diventò parte.

Per la costruzione della volta, venne prelevato una parte del modello dall'ISMES e portato negli uffici dell'Edilstrade a Roma, ricavandone le misure delle sezioni ad interasse di un metro, che poi furono riportate su un grande tavolato (FIG.7) sul quale vennero tracciate le sezioni trasversali al vero per consentire la costruzione delle centine, realizzate con normali casseri in legname sostenute dal banchinaggio in tubolare, dai validi carpentieri sotto la guida del sig. Buiattini.

La costruzione ebbe inizio cominciando dalle parti poggianti sulle fondazioni, con il reimpiego dei casseri per le campate successive. Per le campate sul Basento e sulla ferrovia fu necessario un banchinaggio particolare, l'uno per l'inaccessibilità e l'altro per l'impossibilità di bloccare il transito dei treni. L'esecuzione di quest'ultima campata fu ritardata







Figure 7, 8, 9

per vari motivi e fu necessario vincolarla con barre Diwidag  $\emptyset$ 26 alle fondazioni per contrastare l'enorme spinta della campata precedente che aveva iniziato a lesionare la volta all'appoggio<sup>10</sup>.

A volta interamente costruita e disarmata fu realizzato l'intero impalcato.

La costruzione del ponte ha avuto inizio nell'autunno del 1971, e si è conclusa con la prova di carico effettuata il 22 maggio 1975, sotto la direzione del Prof. ing. Arrigo Carè (1919-2004), affiancato dall'ing. Alfonso Brancaccio, disponendo sulla campata che scavalca la ferrovia, una fila di automezzi su un solo lato della strada e poi ripetendo la prova sull'altro lato, essendo queste le condizioni più gravose

accertate durante la prova sul modello all'ISMES.

Per la chiusura burocratica bisognerà aspettare il 25 settembre 1981 con la presentazione della relazione di collaudo statico.

L'opera, il cui costo era inizialmente previsto in 490 milioni di lire, per gli imprevisti in fondazione e per la revisione prezzi, verrà a costare quasi il doppio. Ma il costo di 160.000£/mq non era per quel tempo eccessivo.

Caro ingegnere Flamigni,

sento il bisogno, in occasione dell'ultimazione dei lavori del viadotto sul Basento a Potenza, di esternarLe il mio più vivo apprezzamento per l'opera da Lei svolta in qualità di Direttore di cantiere e, personalmente, come intelligenza e partecipazione. È anche grazie alla sua fattiva collaborazione che il viadotto ha potuto essere realizzato nel modo migliore e che si sono potute superare le non lievi difficoltà che il progetto, certo non usuale, ha necessariamente comportato.

Roma 1 luglio 1977 Prof.ing. Sergio Musmeci

Nel 2003 il ponte è stato dichiarato Monumento di Interesse Culturale dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Nel 2013 il ponte è stato oggetto di una approfondita verifica della sua vulnerabilità sismica,<sup>11</sup> superando la prova, ma "pur presentando complessivamente condizioni accettabili considerata l'epoca di costruzione, necessita di interventi

<sup>11</sup> Vulnerabilità sismica del Ponte Musmeci a Potenza, Ponzo, Di cesare, Dolce, Moroni, Nigro, Auletta, Ditommaso, in Progettazione sismica n.3, 2013





Figura 10 - 22 maggio 1975 le prove di carico sul ponte: al centro Arrigo Carè parla con Sergio Musmeci, alla destra l'Ing. Gilberto Flamigni

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> La Edilstrade si trovava a Potenza per la costruzione dell'aeroporto (mai ultimato) e partecipò al bando al ribasso con un'offerta di cortesia del 5%, ritenendo il prezzo a base d'asta troppo basso, ma all'apertura delle buste risultò l'unica partecipante. Disposta a pagare la penale di 50 milioni, fu costretta all'esecuzione dalla pressante ed accorata richiesta del Presidente del Consorzio per l'area industriale di Potenza.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Per approfondimenti sull'ISMES vedi in "Arturo Danusso e l'onere delle prove", Fausto Giovannardi www.academia.edu

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> L'ing, Flamigni ricorda che furono queste opere in variante, il cui prezzo della Cassa per il Mezzogiorno,era molto buono, ad aver permesso all'Edilstrade di concludere il lavoro senza perdite.

<sup>10</sup> L'operazione durò 3 giorni con applicazione del carico maggiorato ogni 3-4 ore



di risanamento/riparazione localizzati in corrispondenza delle zone degradate e interventi di miglioramento/rinforzo degli elementi critici della volta "agli apofisi ed agli appoggi, e della parte superiore delle selle Gerber.

Recentemente anche Roberto Spagnuolo, prima allievo e poi assistente di Musmeci per le esercitazioni del suo corso di Ponti e Grandi strutture nella Facoltà di Architettura a Roma, si è voluto cimentare con la verifica del ponte, ottenendo solo conferme dell'intuito e della straordinaria capacità progettuale del suo maestro<sup>12</sup>.

Oggi, aldilà di iniziative spesso di facciata, il ponte sopravvive circondato dall'incuria e dal degrado di un mondo che, purtroppo, non può comprenderlo.

I testi del Prof. Musmeci, se non diversamente citati, sono presi dal suo articolo "Ponte sul Basento a Potenza" in L'industria Italiana del Cemento n.2,1977, gentilmente concessa dalla biblioteca AITEC dott. Raffaele Faga. Un ringraziamento particolare all'ing. Giancarlo Flamigni

# Crediti fotografici:

- FIG.2 da Sergio Musmeci, CE.SI.CA Pordenone 1979
- FIGG.3, 4, 5, 6 da L'industria Italiana del Cemento n.2,1977 FIGG.1, 7, 8, 9, 10 ing. Gilberto Flamigni, Archivio personale
- FIG.11 ing. Fausto Giovannardi

Per conoscere la vita e le opere di Sergio Musmeci: Sergio Musmeci, opere fuori dal coro. Fausto Giovannardi Free Download su Wikipedia: Sergio

<sup>12</sup> Il ponte sul, Basento tra calcoli e filosofia, Roberto Spagnuolo in ingegno

Fausto Giovannardi — nato sull'appennino tra Firenze e Bologna, dove si ostina a vivere tutt'ora, si è laureato nel 1977, ancora giovane, in ingegneria civile edile strutture a Firenze, con una tesi (antesignana) sul preconsolidamento di edifici in zona sismica. Già sposato e con un figlio (Enrico), a cui ne sequiranno con cadenza quinquennale altri due (Niccolò e Lorenzo) rinuncia alla possibilità di un incarico all'Università per ricoprire il posto (a stipendio certo) di dirigente nell'ufficio tecnico di un grosso comune, in sostituzione dell'ingegnere capo, da poco arrestato.

Si forma rapidamente in settori a lui sconosciuti, come i lavori pubblici e l'urbanistica e nella direzione di un ufficio complesso. Nel 1982 sceglie la libera professione e costituisce lo Studio Giovannardi e Rontini, con sede a Borgo San Lorenzo (FI). L'attività professionale dello studio, arrivato ad avere più di 20 dipendenti, lo impegna completamente per molti anni. Socio di varie associazioni professionali, entra in contatto e diventa amico di personalità dell'ingegneria italiana come i prof. Duilio Benedetti e Giuseppe Grandori del Politecnico di Milano ed il Prof. Piero Pozzati dell'università di Bologna. Dal 2010 è direttore responsabile della rivista scientifica IN-GEGNERIA SISMICA.

A partire dal 2008 l'entrata di nuovi soci, gli consente di dedicarsi anche ad altro, ed in particolare a raccogliere storie di ingegneri e delle loro opere. Storie spesso sconosciute e che rischiano di perdersi irrimediabilmente. È così che hanno preso vita le monografie su Félix Candela, Vladimir Shukhov, Gustavo Colonnetti, Arturo Danusso, Eugene Freyssinet, Robert Maillart, Bernard Laffaille, Pier Luigi Nervi, Sergio Musmeci, Edgardo Contini, Giulio Pizzetti, Luis Delpini, Giorgio Baroni, Eladio Dieste, Frei Otto, Leonel Viera, Miquel Fisac, Francesco Salamone, Domenico Parma, sulle volte dei Guastavino, su Alessandro Antonelli, Mario Cavallé, Gino Covre ed altre.

La casa editrice GoWare di Firenze nel 2015 ha pubblicato un suo libro: "Félix Candela Il costruttore di sogni", a cui hanno fatto seguito per la Aracne editrice di Roma "Domenico Parma ingegnere italiano a Bogotà, vita e opere" e "Edgardo Contini (1914-1990) Ingegnere italiano sulla West Coast tra Early Modernism e International Style", oltre a due saggi all'interno dei volumi "Italianos in Mexico" e "La storia dell'architettura in America Latina" curati dalla Prof. Olimpia

Autore delle copertine di Progettando. Ing, collabora regolarmente a Prospettive. Ing. Dal gennaio 2021, chiuso lo Studio Giovannardi e Rontini lavora come consulente.

Ovviamente cammina molto sui monti dell'Appennino, gira in bicicletta con i suoi quattro nipotini (Leonardo, Giada, Alessandro e Martina), cerca di riprendere a suonicchiare il clarinetto e quando può gira per il mondo curiosando tra antico e moderno, tra ponti e strutture, tra musica, vino e cucina... riportando tutto a casa nei suoi moleskine pieni di appunti, disegni ed acquerelli.

(Scritto da me medesimo, anche se in terza persona).



# LA 5<sup>a</sup> BIENNALE **DI RESTAURO ARCHITETTONICO EURBANOIN SARDEGNA**

di Inés Abramián - Architetta

La Biennale di Restauro Architettonico e Urbano BRAU riunisce esperti e colleghi del settore, studenti e cittadini oltre a mantenere una costante interazione tra diverse aree in modo da alimentare la propria visione riguardo le interdiscipline a livello internazionale. Accogliere la BRAU Italia in Sardegna ha significato ampliare la prospettiva verso il mondo del restauro architettonico sia per gli insegnamenti che arrivano con le esposizioni di ogni relatore, sia per il dialogo che si apre con altri territori. La proposta ideata per la BRAU in Sardegna è stata quella di ricreare questo spirito presentando un programma con la partecipazione di relatori esperti italiani e stranieri.

Il territorio della Sardegna conta con una grande quantità di risorse geografiche che, complessivamente con il patrimonio architettonico e urbano esistente, offrono caratteristiche interessanti per godere di un particolare sviluppo in termini di turismo ed economia circolare. Per questo motivo, ma non solo, è fondamentale focalizzare sulla rilevanza del restauro. Realizzare progetti di restauro significa estendere la vivacità e l'animosità del territorio. Dare la possibilità di riutilizzare edifici dismessi, ritrovare il loro valore magari perso nel corso degli anni per qualche motivo. Donare una nuova qualifica all'ambiente costruito che ha perso identità. Recuperare il patrimonio immateriale incarnato nell'architettura vernacolare. Infine, per tutto questo, aspiriamo a una cultura del restauro, a una cultura del progetto. A una cultura del recupero delle cose. E oggi più che mai, una lettura gentile e sensibile del territorio è senza ombra di dubbio un buon punto di partenza.

# LA BIENNALE DELL'ANNO DIFFERENTE

Nella quinta edizione della BRAU, biennale promossa dal Centro Internazionale per la Conservazione del Patrimonio Architettonico CICOP İtalia Onlus con sede a Firenze, la sfida è stata quella di adeguarsi alle condizioni che il Covid19 ha generato durante la pandemia. La manifestazione ha mantenuto l'asse culturale transnazionale tale come è stato progettato dalla sua concezione una decina di anni fa e, nel

contesto attuale, si è maggiormente evidenziata la pluralità deali interventi, che in sostanza si sono raggruppati sotto il tetto delle già ben familiari piattaforme digitali. Alma mater della manifestazione è la nota architetta esperta in restauro architettonico Nina Avramidou, docente all'Università di Firenze per lunghi guaranta anni. E da segnalare che pandemia a parte, la sede ufficiale di questa biennale non è altro che l'asse tracciato dalle varie città che aderiscono al progetto consentendo in questo modo rinnovate prospettive ed intorni. Definito lo spazio espositivo su cui costruire la BRAU, due pietre miliari fanno il resto assieme alle quattro fondamenta. Fondata sulla base della internazionalità e la interdisciplinarietà, ogni edizione sviluppa le quattro tematiche fondanti: complessi monumentali, patrimonio moderno, studi urbani e archeologia industriale. Traslocare l'asse culturale ogni volta richiede una nuova mimetizzazione col territorio ospitante, per cui, abbattere le barriere culturali costituisce l'ulteriore leid motif trainante di questa biennale.

# **BIENNALE INTERNAZIONALE**

La fondatrice e presidente onoraria della BRAU, la professoressa e architetta restauratrice Nina Avramidou e l'architetta Benedetta Maio membro CICOP aprono la giornata presentando la BRAU e il centro CICOP, che attualmente è condotto dalla stessa esperta Avramidou e dagli architetti Antonella Carrella in vicepresidenza, Paolo Caggiano in segreteria, l'ingegnere Mario Mario in tecnologia informatica. Gli ospiti hanno condiviso i propri contributi, il presidente dell'ICOMOS Italia, l'ingegnere e architetto Maurizio Di Stefano, la Direttrice delle Antichità e del Patrimonio Culturale del Ministero della Cultura Ellenica della Grecia Elena Korka, la Segretaria del Ministero della Cultura nella Regione Sardegna e storica dell'arte dottoressa Patricia Olivo, il Soprintendente di Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle provincie del Nord Sardegna professore e architetto restauratore Bruno Billeci e allora Direttore Regionale dei Musei in Sardegna, il Direttore del Centro Regionale Arabo per il Patrimonio Mondiale di Manama a Bahrain archeologo Mounir Bouchenaki e l'architetto conservatore Paulo Ormindo de Azevedo già consulente per la UNESCO a Bahia in Brasile.

Nella inaugurazione internazionale sono stati presenti le

massime autorità degli enti partecipanti e patrocinanti.

mente progettato con i coordinatori locali. I vari curatori che hanno risposto all'appello sono l'architetta Maria Rita Amoroso per il Brasile, l'architetto Chrysantos Pissarides per Cipro, la dottoressa Ayat Elmihy per l'Egitto, l'ingegnere e architetto Nuhad Abdallah per la Siria e l'architetta Inés Abramián per l'Italia assieme all'architetta Maria Serena Pirisino.

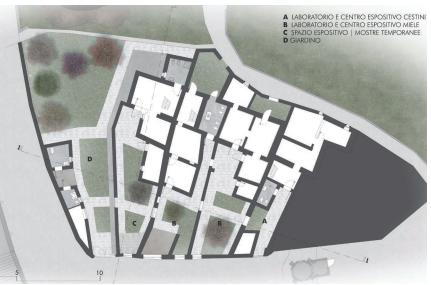
La ricca agenda è stata articolata in giornate distribuite tra

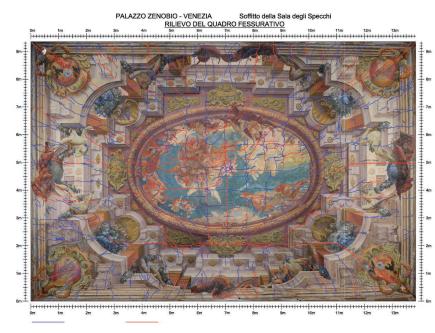
le sei nazioni che hanno presentato un programma special-

# **BIENNALE BRAU5 ITALIA IN SARDEGNA**

La sede italiana assegnata dal CICOP per guesta edizione è localizzata nella regione Sardegna e lì hanno confluito i progetti rinvenuti per partecipare all'esposizione italiana. I lavori sono stati preceduti dalla lectio magistralis del Soprintendente di Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle provincie del Nord Sardegna, l'architetto restauratore e professore Bruno Billeci. Oltre alla fondatrice Avramidou hanno partecipato ai saluti di apertura la Presidenta dell'Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Sassari oggi Vicepresidente del CNAPPC architetta Tiziana Campus, il Magnifico Rettore della Università degli Studi di Sassari Dott. Gavino Mariotti e l'architetta restauratrice e professoressa Caterina Giannattasio.









"Basilica di San Saturnino", Cagliari - Cantieri dei Beni Culturali in Sardegna Dott.ssa Patricia Olivo

Recupero e riqualificazione a Funtanna Manna Arch. Ing. Noemi Migliavacca e Ing. Giorgio Granara

"Palazzo Zenobio, Sala degli Specchi" Venezia Arch. Giorgio Nubar Gianighian

Prospetto generale dell'ex monastero San Michele in Bosco, Bologna Arch. Manuela Incerti, Dott.ssa Paola Foschi

nella pagina accanto:

Restauro del complesso Confitería El Molino, Buenos Aires, Argentina Arch. Luis María Gorodner.

In queste due intense giornate, esperti architetti, ingegneri, professori, storici dell'arte, restauratori hanno illustrato rilevanti interventi di restauro e progetti in territorio italiano e all'estero. È da notare come la cultura del restauro assume tradizioni differenti nel mondo. In cada luogo esiste una specifica realtà, fatta di possibilità, di conoscenze tecniche e di essere umani. I progetti relativi alla Sardegna, regione ospitante, raccontano del patrimonio esistente spesso fragile. L'attività in corso per ricondurli a lieto fine è allettante e il Ministero della Cultura per la Regione Sardegna aspira ad altro ancora grazie alle risorse ottenute.

Nel nuovo continente invece la disciplina è in iniziale evoluzione e gli specialisti mantengono il continuo squardo orientato verso l'Europa, fonte permanente di ispirazione e apprendimenti. Ce lo ricordano certi esempi che testimoniano il lascito italiano da mano dagli immigranti del dopoguerra. Si trattava di una generazione che ben si sa, scapava dalla Europa senza pane sotto il braccio ma con una maestranza nelle mani e la voglia di rinascere nella pelle. Ecco che c'è stato nelle Americhe: una radicazione nei territori che gli accoglieva e una ricreazione della propria cultura. Una memoria traslata che racchiude storie e trasmette conoscenze del saper europeo, come nel caso della Confitería El Molino di Buenos Aires o della Scuola Nazionale Sarmiento. In ambito delle architetture vernacolari che riscattano anche patrimonio immateriale è chiara la esperienza nei reperti di Sant'Ignazio di Minì vicino alle Cascate dell'Iguazú, sempre in Argentina. Invece, una situazione opposta si presenta in Medio Oriente dove il particolare sguardo verso l'Armenia lascia tracce sulle azioni di salvaguardia del patrimonio medievale affetto da conflitti bellici con i vicini turchi e azeri. Trattare i manufatti con quanti bianchi come si è visto per Marmashen, Ererouyk e Dadivank ci fa capire che esiste il giusto opposto alla distruzione delle guerre quando regna la cooperazione internazionale. E dall'altra parte, le realtà descritte con letture urbane a Mostar in Bosnia ed Erzegovina così come a Bangladesh nei Bazar, lasciano ben chiaro quanto siano irrinunciabili le azioni locali partecipate e il pensiero degli usuari.

Ospedali che possono comunicare arte e storia incarnate nelle mura, come San Michele in Bosco, chiese che custodiscono opere d'arte universali come la Ultima cena a Santa Maria delle Grazie e il teatro comunale di Bologna che riprogramma la identità degli spazi urbani e riflette su quale sia l'anima viva della città. Stucchi e bassorilievi nelle facciate di Palazzo Biscari di complessa stratigrafia oppure quelli sulla facciata principale nella Chiesa degli Scalzi sono invece da recuperare anche strutturalmente. In ugual modo, le superfici e affreschi nella chiesa di San Benedetto Abate in Caserta riprendono luminosità e nitidezza tanto quanto la torre dell'Orologio della Piazza San Marco a Venezia.

I rilievi digitali per le archeologie nuragiche in Sardegna si percepiscono in pieno contrasto con il noto fenomeno



dell'abbandono riscontrato nelle facciate sarde mai intonacate né finite. Grazie a un minuzioso recupero di conglomerato abitativo nel cagliaritano si riporta dignità agli abitanti e identità al complesso. Il recupero di capannoni industriali in disuso a Olbia, il restauro di un rudere a Desulo e la opzione di recupero dei silos nel campidanese aprono nuovi orizzonti all'edificio ma anche ai cittadini, perché si attinge a un recupero culturale, così come nel parco del Chierese in Piemonte.

Benvenuti anche i pensieri sul comportamento dei materiali nel tempo, esterni e interni, e di quanto sia utile imparare dalle esperienze altrui pregresse. Ugualmente tutto ciò che concerne alla diagnostica preliminare, la valutazione delle potenzialità dei manufatti in avanzato stato di degrado, la capacità di visualizzargli

risanati e attingere alla giusta presa di posizione. Così come nell'ex arsenale di Venezia dove paratoie del Mose oggi trovano riparo temporario in attesa di prestare servizio sott'acqua. Ma anche la sede del Consorzio Venezia Nuova trova casa lì. E infine, una particolare riflessione sulla esperienza nel restauro delle architetture minori, che quasi come atteggiamento democratico può fare la vita tanto più facile a molti di noi, come succede a Venezia ma non solo.

Le attività svolte nelle giornate del Brasile hanno illustrato le tracce architettoniche della cultura italiana insediata nei loro territori e che ha prodotto innumerevoli fabbricati con tecniche e materiali che richiamano il senso di italianità. Il proficuo lavoro della immigrazione italiana in territorio brasiliano ha consentito di promuovere azioni di tutela locale.

Hanno contribuito con i propri interventi i seguenti relatori:

- Dottoressa Patricia Olivia, Segretaria del Ministero della Cultura nella Regione Sardegna MIC, "I cantieri dei Beni Culturali".
- Architetto Bruno Billeci, Soprintendente di Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle provincie del Nord Sardegna, "Verso i 150 anni di tutela in Sardegna. Parabole e tematiche attorno al tema del restauro".
- Architetti Samvel Ayvazyan, Paolo Arà Zarian, Christine Lamoureux, "Restauro architettonico del monastero di Dadivank, IX-XVIII secolo e restauro conservativo dei dipinti murali dell'anno 1297 nella chiesa Kat'oghiké Santa Madre di Dio, 1214".
- Architette Gaianè Casnati, Lorenza Pietrini e Paola Bonetti, "Analisi strutturale e di vulnerabilità finalizzata alla salvaguardia della basilica di Ererouyk in Armenia".
- Architetto Roberto Corazzi, "La cupola e la sottostante cappella del Buontalenti all'interno dell'Ospedale di Santa Maria Nuova".
- Architetta Emilia Garda, "A proposito del restauro moderno: il tradimento dei materiale".
   Architetto Giorgio Nubar Gianighian, "The
- Architetto Giorgio Nubar Gianighian, "The question: Any difference between restoring a major or a minor architecture? Thoughts on a democracy conservation. The answer: Of course not!".
- Architetta Manuela Incerti e dottoressa Paola Foschi, "Le digital Humanities to reconnect places and thoughts: case study on the ex-monastery of Saint Michel in Bosco".
- Ingegnere Lorenzo Jurina, "Consolidamento della chiesa di Marmashen in Armenia: un intervento pilota in preziosa e delicata muratura"
- Ingegneri Giovanni Zarotti e Simone Venturini, "Rivalorizzazione dell'Arsenale di Venezia. Gli interventi di recupero dell'area nord".
- Architetto Andrea Neri, "Le machine di Leonardo Da Vinci".
   Architetto Saved Ahmed "The urban sett-
- Architetto Sayed Ahmed, "The urban settlemet study of two distinctive craft districts, Tanzibazar and Shakaribazar in Old Dhaka. Vernacular pattern and collective memory to identify importance and existence of cultural

- corridors before 400 of misguided history."
   Architetti Cristina Cassavia e Marco Macca-
- gno, "PA.T.CH. Parco Tessile Chierese"
  Architetto Filippo Cherubini, "L'analisi del colore in architettura: confronto dei dati ottenuti con le metodologie esistenti".
- Architetti Alessandro Cocco e Simone Speranza, "La dimora del grano. Il recupero dei silos della Semoleria di Cagliari".
- Architetta Federica Comes, "Complesso monumentale di Santa Maria delle Grazie di Milano. Manutenzione e restauro tra il 2015 e il 2020".
- Archeologa Sara Corona, "Rilievo fotogrammetrico del nuraghe S'Ortali e su Monti, Tortoli, Sardeona".
- Architetta Senada Demirovic Habibija, "Culture as tool for bridging cultures".
- Architetti llaria Forti, Ingegnera Paola Rocca e architetto Giuseppe D'Acunto, "Rilievo, sperimentazione e monitoraggio programmato per la tutela e conservazione della facciata della chiesa degli Scalzi a Venezia".
- Architetto Luis María Gorodner, "Restauro dell'edificio El Molino, monumento storico nazionale esemplare dell'art nouveau e dell'avanguardia della Belle Epoque nella città di Buenos Aires".
- Architetta Adriana Hermida, "Ruins of Jesuitica Guarani Mision at San Ignacio de Minì in Misiones, Argentina. Thoughts on best practices in restoring and how to accompany the result with adequate heritage management in the era of virtual reality".
- Architetta Benedetta Maio, "27 years of cultural commitment with exclusive social purposes".
- Dottoressa laureata in architettura Giorgia Marongiu, "Le stazioni del mare: proposta metodologica per restauro e conservazione"
- Architette Mara Ladu e Teresa De Montis, "Il valore della qualità architettonica e urbana nel restauro. Il fenomeno del non finito sardo e le buone pratiche per una ripartenza".
- Architetta Ingegnera Noemi Migliavacca e Ingegnere Giorgio Granara, "A new life for old buildings. Progetto di recupero e riqualificazione produttiva e culturale del quartiere Funtanna Manna".

- Architetti Mariano Nuzzo e Irene Savinelli, "Restauro della Chiesa San Benedetto Abbate, Caserta"
   Dottoresse Elena Pechioni e Alba Santo, "Flo-
- rence-rockinArt: a web app to discover the stone-built monuments"

   Dottoressa laureata in architettura Giorgia
- Dottoressa laureata in architettura Giorgia Piccinnu, "Stanze sul mare. Riabitare la fortezza militare di Punta Rossa".
- Architetta Maria Serena Pirisino, "Scenari futuri per il patrimonio fieristico. Riuso e valorizzazione della Fiera di Cagliari".
- Architetta Flavia Rinaldi e Dottoressa Marcela Pelanda, "Case study. Escuela Normal Superior Domingo Faustino Sarmiento Nº 9, ciudad de Buenos Aires. Historic Monument. Palace School buildings by architect Carlo Morra"
- Architetto Santi Maria Cascone, dottoressa Lucrezia Longhitano e architetto Antonio Longhitano, "Approccio al restauro conservativo attraverso lo studio dell'opera: caso studio Palazzo Biscari a Catania".
- Architetti Antonello Spano e Sandra Deiana, "Riconversionee industriale. Ex fabbriche Palmera Olbia. SNC Marine Center. La Sardegna al centro del Mediterraneo, rigenerazione urbana e sviluppo strategico".
- Architetta Patrizia Tomassetti, "Ex convento di San Francesco a Oristano. Il restauro del complesso tra recupero della memoria e adeguamento funzionale".
- Architetta Alessia Zampini, "University of Bologne and AICS together for Armenia: reflections on the quality of the conservation projects".
- Dottoressa Sara Zanini ed Europa Nostra, "The seven most endangered programme: a civil society campaign to save Europe's threatened heritage".
- Architetto Claudio Zanirato, "Riqualificazione e ammordenamento del Teatro Comunale di Bologna. I guasti della città".
- Architetto Gianluca Zini, "Ex ospedale Santa Anunziata di Sassari. Restauro conservativo e recupero funzionale".
- Architetta Francesca Zola, "Recupero delle vestigie storiche della casa rifugio La Marmora a Desulo, provincia di Nuoro".

35



...tra ritmi calmi e schiacciati di paraste corinzie stanno i bassorilievi di elmi e scudi improbabili, armi trionfanti e sicuramente improprie nelle mani di banchieri e assicuratori e armatori...

Le storie, che ci portano all'interno di quelle sfide che sono ancora nostre in un affannoso tentativo di coniugare il passato e il presente, ci mostrano con generosità la sua curiosità, la sua malizia e l'entusiasmo verso l'architettura che ci carica sempre di una bellezza travolgente: la stessa che si manifestava nel suo sguardo vivo, forte, attento, a tratti irriverente ma sempre pronto ad abbracciare quella totalità che è perenne ricerca del senso delle cose, con ironica e allegra sfrontatezza. Il libro ci sorprende per quella dilettevole arguzia e ironia che rivelano il suo essere profondamente intellettuale, con una straordinaria capacità di rielaborare i pensieri che maturano nella costante attenzione al contesto, alla società in perpetuo divenire. Consapevole del fatto che la forma muta continua-

mente le sue ragioni perché strettamente legata alla vita degli umani, Semerani sa che è necessario raccoglierne i pezzi per raggiungere la bellezza, con il dovere di trattenerla come fosse un tatuaggio.

Il suo linguaggio asimmetrico e appassionato, talvolta scomodo ma veritiero, che non teme di contraddirne i codici per riassemblarli in composizioni intrise di poetica, esprime un dualismo che riassume con il progetto le antinomie della condizione umana, e con essa il miracolo della vita.



Il ragazzo "dell'IUAV" Luciano Semerani Lettera Ventidue. Siracusa, 2020



Egitto ha lasciato in evidenza lo spirito interdisciplinare della manifestazione attraverso studi storici, tecnici e di modelli strategici europei applicati al territorio nelle diverse aree di inte-

Cipro ha presentato contributi sulle buone pratiche nel restauro, l'accessibilità, il riuso, l'economia circolare e la sostenibilità, l'ambiente e la tradizione, l'architettura moderna, i sistemi di raccolta delle acque, strutture per rifugiati, architetture vernacolari e lavorazione di materiali locali.

La proposta della Siria è stata una chiamata di attenzione diretta alla società civile e specialistica attraverso la narrazione della propria realtà quotidiana fatta di vite umane perse, patrimonio architettonico distrutto e spazi urbani smantellati che conformano lo scenario attuale del flagellato territorio locale afflitto da gravi conflitti. Mentre dalla Grecia, la Direttrice delle Antichità e del Patrimonio Culturale del Ministero della Cultura Ellenica Elena Korka ci ricorda quanto sia necessario perseverare nel sollecito di cooperazioni multilaterali per portare a termini idee vincenti.

I contributi esposti saranno consultabili nel canale YouTube del Cicop Italia Onlus e negli atti della biennale, lavoro curato dalla propria unità editoriale.

giornate italiane sono stati presenti l'Icomos Italia, Assorestauro, DoCo-MoMo Italia, AIDIA Nazionale, Federazione degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori Toscani, Ordini degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori di Sassari, di Cagliari e di Oristano, Ordine degli Ingegneri di Cagliari, Ente Scuola Edile Province Nord Sardegna ESEP, Museo Archeologico di Olbia, Comune di Olbia e Comune di Cagliari, Università degli Studi di Sassari, Università degli Studi di Cagliari e Università degli Studi di Catania, Consorzio Industriale Province Nord Est Sardegna CIPNES, Associazione Culturale Padus Araxes, Accademia Mechitarista San Lazzaro degli Armeni, Prospettiva Donna.

Un particolare che chiude questa biennale è il lancio del premio Ipazia ideato dalla professoressa Avramidou come messaggio di solidarietà. L'obiettivo è quello di dare luce a chi lavora spesso nell'ombra per migliorare la qualità di vita degli esseri umani. Il lavoro di selezione è stato condotto dalla commissione scientifica internazionale nominata dal CICOP Italia Onlus. Ipazia di Alessandria, astronoma, matematica e filosofa della antichità greca rappresenta la libertà di pensiero. La vincitrice di questa prima edizione è Assia Harbi di Algeria, recentemente scomparsa ingegnera impegnata in sismologia storica e geofisica, fondatrice e coordinatrice Terremoti e Tsunami e vicepresidente della Unione Araba delle Geoscienze. Non è mancato il suo saluto inviato dall'Algeria così come quello inviato da Sarajevo da parte del presidente del CICOP Net Confederation l'ingegnere Amir Causevic assente per mo-La chiusura ufficiale della BRAU5 è stata condotta dalla sua fondatrice, l'architetta Avramidou, il 17 di ottobre a Orvieto. A confermare le prossime attività sarà il centro CICOP Italia

Rivalorizzazione dell'ex Arsenale e manutenzio-

del Gruppo Nordafricano di Studi dei

Ing. Giovanni Zarotti, Ing. Simone Venturini

ne delle paratoie del Mose, Venezia.

Onlus attraverso il proprio sito web. La presente edizione, in un anno così differente, ha potuto mantenere uno spazio espositivo superando le difficoltà e adequandosi al mondo contemporaneo dove non c'è ormai marcia indietro. La virtualità avanza a pari passi con la materialità. Il prossimo passo, verso la 6ta biennale, sarà in ogni caso una nuova sfida, un nuovo asse, una nuova BRAU.

Le immagini sono state cortesemente cedute

**Inés Abramián** — Architetta, esercita la libera professione in architettura e interior design dal suo studio a Olbia. Laureata in "Arquitectura y Urbanismo" presso la Università di Belgrano nel 1986 a Buenos Aires, Argentina, con indirizzo in "Teoría y Forma de la Comunicación Visual en Arquitectura". Si perfeziona nei corsi master presso la "University of California Los Angeles" nel 1990 in ambito di studi urbani, programmazione ed exhibit design, argomento che approfondisce nel 2017 presso "Istituto Universitario di Architettura di Venezia" con progettazione architettonica parametrica. Cofondatrice e consigliera della "Associazione Italiana di Donne Ingegneri e Architetti" sezione di Cagliari è integrante del "Comitato Scientifico per il Sito Web" dell'AIDIA Nazionale e membro della "Commissione Sinergie e Internazionalizzazione". Ha partecipato come moderatrice nella "5ta Biennale di Restauro Architettonico e Urbanistico" ed è curatrice del Ciclo T.I.S. Tecnología, Innovación y Sostenibilidad del "Centro Argentino de Ingenieros" C.A.I. di Buenos Aires, redattrice per il blog "Un día una arquitecta" e collaboratrice per "Espacio & Confort" rivista del settore in Argentina.

.10

"(...) Ecco la forma della città, le facciate disegnate con amore dai vecchi baumeister, le scale ottocentesche col vuoto centrale a pianta quadra, rettangola, circolare, elittica, gli ingressi con in chiave dell'arco i "panduri", le teste dei contadini serbi e rumeni reclutati dai patrizi ungheresi a far valere la loro crudeltà contro i turchi, i soliti arditi e irregolari a far valere la forza della violenza, le case con le statue sui tetti, le composizioni, sopra i cornicioni, di locomotive, vapori, squadretti, compassi, divinità mercuriali e veneree nonché sapienziali, sacchi di caffé, balle di tabacco, ruote dentate, putti sculettanti e femmine poppute, tutti tra pampini e pepli allegorie del commercio benedetto dagli dei, della navigazione guidata anche nella notte dal faro di Salvore - cursibus navigantium nocturnis dirigendi, Franciscus I, E.I., MCCCXVIII - tra ritmi calmi e schiacciati di paraste corinzie stanno i bassorilievi di elmi e scudi improbabili, armi trionfanti e sicuramente improprie nelle mani di banchieri e assicuratori e armatori sia pure greci, ebrei, dalmati, ciprioti, armi che sono metafore di altre battaglie, cioè traffici, truffe, in definitiva armi dormienti tra putti sculettanti (...)".

Luciano Semerani, che ci ha purtroppo lasciato lo scorso 24 settembre, ci narra dell'architettura e di avventure personali che sembrano non esserne mai disgiunte. Il libro attraversa le vicende del Novecento, intrecciando i fatti della storia e gli incontri straordinari.

La sua infanzia e adolescenza in una città mitteleuropea, Trieste, e i passi salienti del suo percorso accademico e professionale sono ritmati dalla successione di colleghi, amici, committenti, tutti animati da speranze ed euforie rivolte a costruire un mondo migliore: Semerani ci porta dentro la sua architettura, che è sopra tutto l'atto umano del fare e del pensare, con l'affetto disincantato e a tratti ruvido per le sue città, Trieste e Venezia.

Questa pubblicazione di 180 pagine, che ci racconta con alcuni disegni in appedice la profonda poetica delle sue idee e progetti, si articola in una carrellata di nomi, luoghi e situazioni che si alternano nel tempo della storia e della memoria, e ci rivela il mondo segretamente umano e un po' civettuolo dei protagonisti del '900, come Zevi, Calabi, Piccinato, Rogers, Polesello, Tentori, Rossi, Aulenti, De Carlo, e molti altri. Di fatto, è un romanzo che parla di amicizia, determinata anche dalla necessità comune di cercare delle risposte, senza voler essere d'accordo su tutto, pervasi

tuttavia di stima e simpatia.

Innumerevoli patrocinanti hanno supportato l'intera manifestazione e nelle

# LE COLLEZIONI D'ARTE E L'IMPORTANZA DELLA MULTIDISCI-PLINARITÀ

di **Stefania Viti** e **Marco Tanganelli** Dipartimento di Architettura (DiDA), Università di Firenze

Figura 1. Alcuni allestimenti all'interno delle sale espositive del Museo del Bargello (foto realizzate dagli autori all'interno del progetto RESIMUS)

36



I manufatti artistici sono depositari del nostro bagaglio culturale, ed esprimono la nostra identità e il nostro senso del bello. Purtroppo, la loro conservazione è soggetta a numerose insidie, dovute alla loro vetustà, ma anche a specifici fattori di rischio, sia naturali che antropici. Essi, infatti, risultano, per loro natura (forma irregolare, snellezza, fragilità dei materiali) particolarmente vulnerabili. Il rischio sismico è tra le insidie da cui le collezioni d'arte devono essere protette. Le ampie perdite sofferte dal nostro patrimonio artistico a seguito dei terremoti più recenti ci costringono a misurarci con questo problema; infatti, anche eventi sismici di modesta entità possono produrre danni irreparabili alle collezioni d'arte. Inoltre, una particolare attenzione deve essere rivolta agli allestimenti utilizzati per la loro esposizione all'interno dei musei o delle sedi preposta alla loro conservazione e valorizzazione. La protezione del patrimonio artistico dal rischio sismico - come dagli altri possibili fattori di rischio presuppone un approccio di carattere multidisciplinare, capace di abbracciare ambiti di conoscenza diversi, che spazino dalla museografia al rilievo geometrico, all'ingegneria sismica, fina ad arrivare alla geologia e alla geotecnica. Uno dei principali problemi che si incontrano nella messa in sicurezza di opere d'arte, infatti, è proprio la difficoltà – da parte di operatori e tecnici afferenti a settori disciplinari diversi - di trovare un linguaggio ed una strategia di intervento comune e condivisa. All'interno del Dipartimento di Architettura di Firenze sono state condotte diverse ricerche finalizzate alla valutazione della sicurezza sismica delle opere d'arte. Le analisi condotte hanno consentito di valutare la vulnerabilità sismica delle opere, mettendo in evidenza i principali criteri di analisi da seguire per pervenire a valutazioni attendibili.

# 1. L'IMPORTANZA DI UN APPROC-CIO MULTIDISCIPLINARE

Il primo passo da compiere per proteggere e valorizzare un'opera d'arte è calarsi in un approccio multidisciplinare. Infatti, il buon esito di qualsiasi intervento è condizionato alla qualità della conoscenza dell'opera, che deve comprendere la sua storia, il suo stato di conservazione, l'analisi dei possibili fattori di rischio etc. Ciascuno di questi aspetti deve essere affidato a un professionista specializzato. In genere, ciascuno dei professionisti coinvolti in questo processo ha avuto una formazione prevalentemente monodisciplinare. La necessità di confrontarsi con tematiche diverse dalla propria è senz'altro compresa e accolta; spesso però, il confronto viene vissuto come una piccola battaglia in cui è necessario far comprendere agli altri l'importanza (prioritaria, nella nostra testa) della nostra disciplina, pur con la consapevolezza dell'inevitabile accettazione delle istanze altrui. Purtroppo, l'"arroccamento disciplinare" è parte integrante dei percorsi di forma-





zione che abbiamo seguito, e che ci hanno conferito quella competenza per la quale veniamo chiamati a lavorare ad un progetto.

Un tecnico preposto ad assicurare la dovuta sicurezza strutturale ad un'opera d'arte, sia essa un edificio monumentale o una statua marmorea, è profondamente convinto che la sua istanza sia prioritaria rispetto alle altre. Il che si traduce – in sostanza – nel pensiero "se l'opera va distrutta, a poco serve che sia stato utilizzato un allestimento più elegante, o un'illuminazione più espressiva". È superfluo soffermarsi ad osservare che ciascuno degli altri punti di vista potrebbe essere sostenuto con argomenti altrettanto convincenti.

Il primo sforzo da fare per avere un qualche successo, quindi, è di passare da una "rassegnata accettazione" dell'approccio multidisciplinare ad una vera e profonda accoglienza. La scelta dell'allestimento di un'opera costituisce un efficace esempio di indispensabile confronto disciplinare. Esso ha un ruolo primario nella percezione dell'opera, condizionandone al contempo le caratteristiche dinamiche e – conseguentemente – la sicurezza strutturale. L'allestimento, infatti, influisce sulla quota d'imposta dell'opera esposta, ne altera le caratteristiche dinamiche complessive costituendo mezzo di propagazione delle accelerazioni in ingresso e ne condiziona le condizioni di vincolo in funzione dei dispositivi di bloccaggio utilizzati.

All'interno del progetto "RESIMUS" (cfr. Viti 2016), il ruolo rivestito dagli allestimenti museali è stato esaminato per le collezioni esposte all'interno del Museo Nazionale del Bargello, che presenta – oltre alle sue inestimabili numerose collezioni d'arte - una sorprendente varietà di scelte allestitive (vedi Figura 1), alcune già "storicizzate" ed integrate con il Palazzo del Bargello.

Anche lo sviluppo delle nuove tecnologie riveste un ruolo di primaria importanza nella valutazione della sicurezza delle opere. Basti pensare all'importanza del controllo ambientale sulla conservazione delle opere d'arte e del ruolo che gli strumenti di rilevazione rivestono sulla sua applicazione. Per quanto riquarda la sicurezza strutturale delle opere. l'avanzamento tecnologico gioca un ruolo primario. La valutazione della vulnerabilità di un'opera, infatti, passa per la possibilità di rappresentarne il comportamento meccanico. Affinché ciò sia possibile, è necessario disporre di un modello geometrico che rappresenti fedelmente l'opera da studiare, e consenta di descrivere con accuratezza la distribuzione della sua massa e le rispettive proprietà meccaniche. I recenti sviluppi tecnologici delle tecniche di rilevazione hanno reso la rappresentazione geometrica delle opere d'arte molto più semplice e veloce. Il rilievo tramite laser-scanner, in particolare, rappresenta una tecnica estremamente versatile e precisa, capace di fornire una rappresentazione geome-

# 2. GLI STRUMENTI DI INDAGINE: TRA CONOSCENZA DIFFUSA ED INDAGINI APPROFONDITE

trica delle opere adeguata a qualsiasi approccio analitico.

In Italia c'è una grandissima quantità di collezioni d'arte. Il problema della loro messa in sicurezza si scontra con la scarsa disponibilità di mezzi per realizzare i necessari interventi, o anche per condurre le indagini diagnostiche necessarie a raggiungere un adeguato livello di conoscenza sulle loro condizioni di sicurezza. Anche per le opere d'arte, quindi, si ripropone la stessa problematica già emersa per il costruito storico: gli oggetti cui rivolgere l'attenzione sono così numerosi da richiedere l'intervento di strumenti molto "diffusi", ovvero che siano idonei ad un'applicazione "a tappeto" da realizzarsi a costo molto basso.

Un approccio interessante, seppur di tipo qualitativo, è costituito dai "metodi speditivi", che nascono proprio dalla necessità di tenere sotto controllo un elevato numero di manufatti con un ridotto impegno economico. Questo approccio, largamente rodato per quanto riguarda la sicurezza sismica degli edifici (attraverso le schede GNDT/CNR come strumento di prevenzione, e le schede AeDES come metodo d'intervento post-sisma), è stato mutuato anche per le collezioni d'arte (Ciampoli e Augusti 2000). Anche in questo caso, la valutazione della vulnerabilità mediante schedatura consiste essenzialmente nell'individuazione di opportuni descrittori, che consentano una semplice classificazione della qualità dell'oggetto analizzato in riferimento a vulnerabilità specifiche. Occorre ricordare che questo approccio non consente di pervenire ad un giudizio certo sulla sicurezza sismica delle singole opere, quanto piuttosto di stabilire quali siano i casi più critici della campionatura esaminata, demandando a più specifiche ed approfondite analisi una valutazione più puntuale della loro sicurezza sismica.

Quando si voglia quantificare la capacità di un'opera di sopportare un assegnato livello di sollecitazione (sia questa generata da sisma che da traffico stradale, dalla movimentazione dell'opera, da esplosioni etc.) le analisi numeriche, opportunamente validate dal confronto con campagne sperimentali, costituiscono l'approccio più adequato.

Esistono diversi tipi di analisi numeriche idonee allo studio di oggetti d'arte. Il primo metodo che è stato utilizzato, e ancora oggi uno dei più diffusi, si basa sulla modellazione "a blocchi rigidi" (Housner 1963). L'opera viene guindi rappresentata attraverso un blocco rigido, equivalente per massa e posizione del baricentro, semplicemente appoggiato sul suo supporto. Malgrado la semplicità del modello, le analisi "a blocchi rigidi" sono capaci di fornire preziose informazioni sulla capacità dell'opera ad azioni orizzontali, grazie anche alle numerose implementazioni introdotte nell'analisi (Ther 2017, Kounadis 2015). Le analisi "ad elementi finiti" sono state applicate agli oggetti d'arte più di recente, e il loro crescente utilizzo è strettamente legato alla maggiore semplicità di disporre di modelli geometrici dettagliati, forniti dalla tecnologia laser-scanner. Anche questo approccio analitico risulta oggi estremamente diffuso, e fornisce indicazioni di dettaglio sia sullo stato tensionale che insorge all'interno dell'opera che della qualità del suo equilibrio (rocking e/o sliding). Un ulteriore approccio analitico recentemente introdotto da alcuni ricercatori (Marino 2021, Cocuzza et al. 2021) consiste invece nel rappresentare l'opera attraverso una reticolare semplificata, con la massa concentrata nel nodo e due bielle che ne consentono l'attacco a terra. Quale che sia il modello analitico utilizzato, il comportamento meccanico più significativo da rappresentare riguarda le condizioni di vincolo alla base dell'opera, ovvero l'attrito che si sviluppa lungo il suo piano d'appoggio.

# 3. UN CASO STUDIO: LA CERERE DI BARTOLOMEO AMMANNATI

Cerere è la statua centrale della Fontana di Bartolomeo Ammannati, attualmente esposta nel cortile del Museo Nazionale del Bargello di Firenze (vedi Figura 2). Lo studio è stato condotto attraverso una serie di simulazioni numeriche condotte su un modello ad elementi finiti, ed è iniziato con un'indagine a tutto tondo dell'opera, dal reperimento del principale materiale storico relativo alla sua creazione, alle vicissitudini che hanno scandito il passaggio dalla collocazione originaria fino ad arrivare ai giorni nostri (Pirazzoli 2011). Dal materiale raccolto, la statua – realizzata in marmo di Carrara – non risulta aver subito interventi di recupero



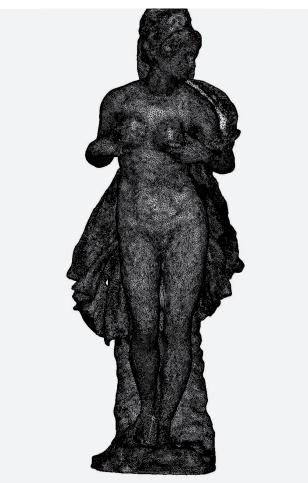




Figura 2. Il gruppo scultoreo dell'Ammannati e Cerere (foto realizzata dagli autori all'interno del proget-to RESIMUS)

Figura 3. Modello geometrico e strutturale dell'opera

Figura 4. Le sei lavorazioni considerate sulle face dei provini (da [Tanganelli et al. 2019])

nel corso degli anni, mentre il basamento è stato realizzato in muratura in epoca recente. Il rilievo, condotto con laser-scanner, ha consentito di ottenere un modello geometrico molto dettagliato dell'opera (Figura 3). Tale ricchezza di rappresentazione si traduce in un modello molto "pesante", costituito da 900.000 poligoni, limitati alla superficie della statua. Per utilizzare il modello all'interno di un software di calcolo, è necessario trasformarlo in un modello di volume e ridurne il livello di dettaglio. Il modello di superficie semplificato è costituito da soli 10.000 poligoni, mentre il corrispondente modello volumetrico è costituito da 34.592 tetraedri, che diventano 43929 dopo l'introduzione del piedistallo.

Una volta messo a punto il modello strutturale, siamo passati a valutare le caratteristiche meccaniche da attribuire al materiale. A questo scopo abbiamo effettuato delle prove di schiacciamento su 6 provini cilindrici in marmo di Carrara integrate da letture ad ultrasuoni.

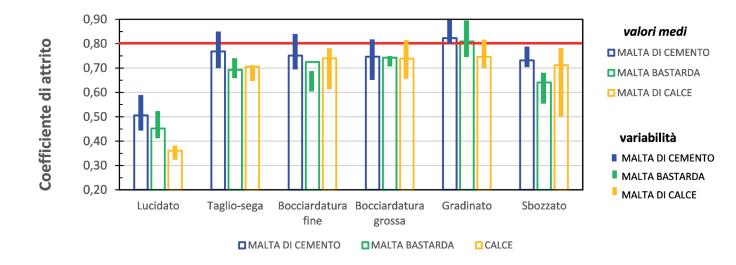
Vista l'importanza rivestita dall'attrito che si sviluppa tra la base dell'opera e il suo supporto, è stata svolta anche un'indagine per valutare il coefficiente d'attrito dell'opera. Le prove sono state condotte in modo statico, utilizzando un semplice piano inclinato sul quale era stato montato un goniometro. Le prove sono state condotte su tre provini cubici in marmo (di lato pari a 10 cm).

Poiché il coefficiente d'attrito risulta condizionato dalla scabrosità della superficie d'appoggio, si sono considerate sei finiture diverse per il marmo (una per ciascuna faccia dei provini, Figura 4) e tre superfici d'appoggio, costituite rispettivamente fa un mattone ricoperto da malta di tipi diversi: di calce, di cemento e bastarda.

La casistica esaminata nelle prove era volta a riprodurre le condizioni del caso studio: poiché non era possibile fare delle indagini dirette sull'effettiva modalità di realizzazione dell'appoggio, sono state considerate tutte le condizioni più plausibili. I valori trovati per il coefficiente d'attrito (Figura 5) sono risultati fortemente condizionati alla lavorazione ipotizzata per la superficie di contatto; nelle nostre analisi abbiamo assunto un coefficiente d'attrito pari a 0.8, considerando che la possibile presenza di calce tra il supporto e la statua potrebbe indurre un aumento di attrito tra le superfici.

Le analisi sono state condotte considerando modelli FEM di diversa complessità. In particolare, sono state effettuate sia delle analisi lineari, trascurando il contributo dell'interfaccia, sia delle analisi che tenessero conto della non-linearità introdotta dall'interazione tra la statua e il rispettivo supporto. La condizione di carico considerata è stata rappresentata attraverso degli accelerogrammi spettro-compatibili con il suolo fondale (suolo B, secondo la classificazione fornita dalle NTC 2018), considerando lo stato limite di *Prevenzione del Collasso* con una classe d'uso, c<sub>u</sub>, uguale a 2, come previsto per gli edifici strategici.

I risultati più interessanti riguardano gli spostamenti evidenziati dalla statua per effetto dell'input sismico considerato. In particolare, introducendo l'interazione tra la statua e il rispettivo basamento, lo spostamento in sommità risulta circa quintuplicato, oltre a perdere la connotazione monodimensionale legata invece al modello incastrato (vedi Figura 6). Per quanto riguarda il livello tensionale attinto dal materiale, la statua lapidea si mantiene sempre all'interno del suo ambito elastico, mentre all'interno del basamento in muratura evidenzia un comportamento inelastico (Figura 7).



L'indagine condotta ha evidenziato che la modalità di crisi più significativa dell'opera è il ribaltamento; lo spostamento in sommità della statua trovato nell'ipotesi di una condizione di semplice appoggio, infatti, risulta molto più significativo dello stato tensionale che nasce al suo interno nell'ipotesi di incastro alla base. Questi primi risultati ottenuti sono stati estremamente significativi per orientare gli studi successivi, indirizzandoli verso modellazioni sensibili agli effetti più interes-santi da investigare.

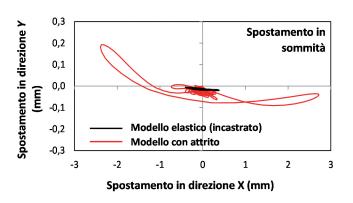
### 4. LE INIZIATIVE INTRAPRESE E LE TEMATICHE APERTE

In questi anni l'attività di ricerca sta andando avanti. L'analisi condotta sulla statua di Cerere ha consentito di settare dei modelli di calcolo sensibili alla presenza di un basamento sottostante alla statua, ed ha incoraggiato ad indirizzare le analisi su questo tema. Sono state quindi condotte delle indagini – anche in questo caso, a partire dalla ricostruzione storica fino ad arrivare al rilievo geometrico e alla messa a punto del modello di calcolo – di tutte le statue che costituiscono la Fontana dell'Ammannati. Esse, simili per materiale e per periodo di realizzazione, si distinguono per snellezza e per rapporto con il basamento, di geometria diversa in ciascun caso. Sempre all'interno del Museo del Bargello è stata valutata la vulnerabilità sismica di altre opere, quali il Marzocco di Donatello e l'Oceano del Giambologna.

Si sono svolte indagini anche rivolte a rischi diversi da quello sismico. La risposta dinamica delle opere, infatti, risulta significativa anche in relazione agli urti o alle esplosioni; abbiamo così condotto un'analisi dinamica sul "Biancone", la statua di Nettuno di Bartolomeo Ammannati in Piazza della Signoria, mettendo a punto strumenti idonei per la valutazione del flusso di pressione equivalente e per la valutazione della risposta dell'opera in relazione alle diverse ipotesi di calcolo assunte.

L'attività scientifica ha inoltre favorito lo svolgimento esperienze formative (seminari tematici, tesi di Laurea, etc.) all'interno della Scuola di Architettura, ed ha consentito l'attivazione di attività divulgative di cui il gruppo di ricerca – e il Dipartimento di Architettura – è stato promotore. In particolare, nel 2020 è stato organizzato il primo Convegno Internazionale dedicato alle collezioni d'arte: ARCO 2020 (www.arcoconference.com), che ha raccolto molte adesioni e prodotto un'interessante raccolta di pubblicazioni (www.sciencedirect.com/journal/procedia-structural-integrity/vol/29/suppl/C). Attualmente il gruppo di ricerca sta prose-

guendo la sua attività, gettando le basi per nuove branche di studi da sviluppare nei prossimi anni, e promuovendo la prossima edizione del Convegno, che manterrà una cadenza biennale.



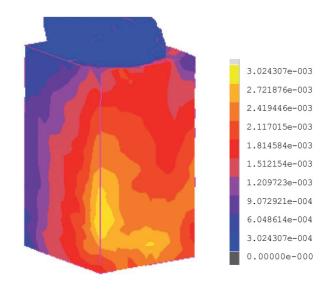


Figura 5. Valori del coefficiente di attrito ottenuti dal test

Figura 6. Spostamento in sommità nel piano X-Y

Figura 7. Deformazioni inelastiche all'interno del basamento (da [Viti et al. 2020])

Si ringrazia l'Unità di Ricerca CORE, all'interno della quale è stato sviluppato il progetto, e tutti i docenti che hanno lavorato per il conseguimento dei risultati ottenuti. Un ringraziamento, in particolare, ai Proff. Giorgio Verdiani, Giacomo Pirazzoli, Barbara Pintucchi, Francesco Collotti, Leo-nardo Zaffi, Alessandro Brodini, Tommaso Rotunno, Massimo Coli e la dott.ssa Giada

### Bibliografia di riferimento

Cerri G, Pirazzoli G, Verdiani G, Tanganelli M, Rotunno T, Viti S (2018) Role of the new technologies on the artifacts seismic vulnerability. In: Proceedings 22° cultural heritage and new technologies (CHNT), vol 1, Wolfgang Börner/

Ciampoli M, Augusti G (2000). Vulnerabilità sismica degli oggetti esibiti nei musei: interventi per la sua ridu-zione. In: Vulnerabilità dei beni archeologici e degli oggetti esibiti nei musei. A cura di D. Liberatore, CNR-GNDT.

Cocuzza Avellino G., Cannizzaro F., Di Martino A., Valenti R., Paternò E., Caliò I. & Impollonia N. (2021). Numerical and Experimental Response of Free-Standing Art Objects Subjected to Ground Motion, Interna-tional Journal of Architectural Heritage.

Housner GW (1963) The dynamic behavior of water tanks. Bulletin of the Seismological Society of America, 53 (2): 381-387.

Kounadis AN (2015). New findings in the rocking instability of one and two rigid block systems under ground motion. Meccanica, 50: 2219–2238.

Lowry MK, Farrar BJ, Armendariz D, Podany J (2007). Protecting Collections in the J. Paul Getty Museum from Earthquake Damage. WAAC Newsletter

Monaco M, Guadagnuolo M, Gesualdo A. (2014). The role of friction in the seismic risk mitigation of free-standing art objects. Nat Hazards, 73: 389-402.

Parisi F, Augenti N (2013). Earthquake damages to cultural heritage constructions and simplified assessment of artworks. Engineering Failure Analysis

Pirazzoli G (2011), "L'acqua, la Pietra, il fuoco, Bartolomeo Ammannati Scultore. Note sull'allestimento della mostra per il V centenario," in Paolozzi Strozzi and Zikos (eds.), L'acqua, la Pietra, il fuoco. Bartolomeo Ammannati Scultore,

Podany J (2017). When Galleries Shake: Earthquake Damage Mitigation for Museum Collections. Getty Publi-cations, pp 248. ISBN 978-1-60606-522-8.

Tanganelli M, Coli M, Cimellaro GP, Marasco S, Cardoni A, Noori AZ, Viti S (2019). Dynamic analysis of artifacts: experimental tests for the validation of numerical models. In: Proceedings of COMPDYN 2019, vol. 2: 2865-2877.

Ther T, Kollàr LP (2018). Overturning of rigid blocks for earthquake excitation. Bull Earthquake Eng 16:1607-1631.

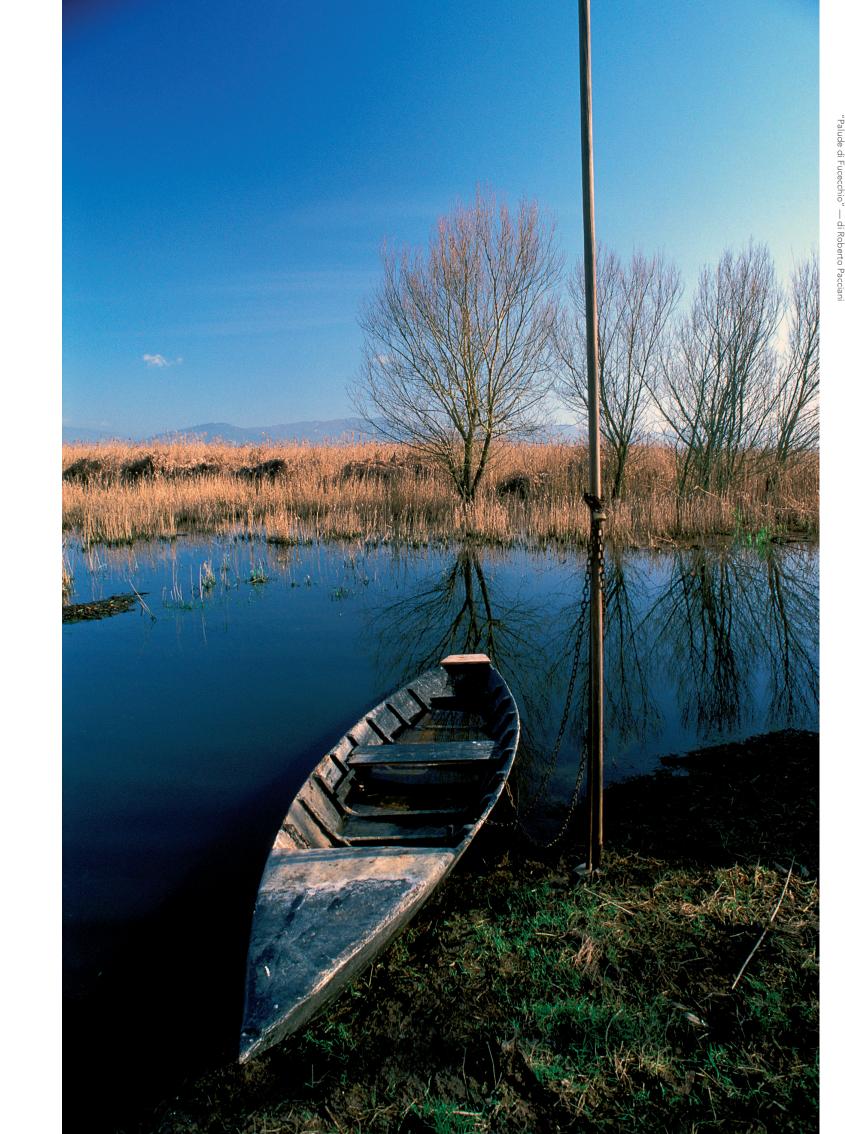
Viti S (2018). RESIMUS: Un progetto rivolto alla vulnerabilità sismica delle opere museali. Atti del Convegno organizzato per la presentazione dei risultati conseguiti nel progetto RESIMUS. DIDAPRESS, 2018.

Viti S, Pintucchi B, Rotunno T, Tanganelli M (2020). The seismic analysis of Cerere at the Museum of Bargello. Bulletin of Earthquake Engineering, 18(6),

Viti S, Tanganelli M (2019). Resimus: A research project on the seismic vulnerability of museums' collections. In: COMPDYN Proceedings. vol. 2, p. 2819-2829, National Technical University of Athens.

Marco Tanganelli — Architetto e Ricercatore in Tecnica delle Costruzioni presso l'Università di Firenze. Consegue il titolo di Dottore di Ricerca presso il Dipartimento di Architettura e svolge un'intensa attività di ricerca applicandosi a molteplici problematiche, quali la valutazione della vulnerabilità sismica a scala urbana, lo sviluppo di tecniche d'intervento volte a migliorare le prestazioni sismiche degli edifici esistenti, l'analisi sismica di edifici storici e monumentali, il processo di acquisizione dati di sistemi costruttivi complessi per l'impostazione di analisi sismiche e l'analisi della vulnerabilità sismica di opere d'arte. Svolge regolarmente attività di ricerca applicata, eseguendo campagne diagnostiche ed analisi sismiche evolute presso complessi costruttivi delle pubbliche amministrazioni. Molto presente nelle attività didattiche della Scuola di Architettura, è attualmente titolare dei corsi di "Tecnica delle Costruzioni" e di "Ingegneria Sismica". È stato relatore di oltre 50 tesi di Laurea ed è autore di oltre 100 pubblicazioni scientifiche, e membro del comitato scientifico della collana Ricerche della FUP (Firenze university press) per il settore scientifico ICAR09.

Stefania Viti — Architetto e ricercatrice in Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento di Architettura di Firenze. Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) dell'Università di Firenze. Ha svolto attività di ricerca presso la SUNY University a Buffalo (NY), collaborando con il Prof. Emerito Andrei Reinhorn su progetti relativi alla valutazione dell'efficacia di metodi di intervento innovativi nella risposta sismica di costruzioni esistenti. Continua la sua attività di ricerca presso il Dipartimento di Architettura di Firenze, occupandosi del comportamento di strutture irregolari, della valutazione delle prestazioni sismiche di edifici esistenti e della vulnerabilità sismica di oggetti d'arte. Ha pubblicato numerosi articoli su riviste scientifiche, partecipando regolarmente ai principali Convegni di settore. Ha regolarmente svolto attività didattica presso diversi Corsi di Laurea dell'Università di Firenze, dove è attualmente docente di Tecnica delle Costruzioni all'interno del Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura.



# PLASTICHE E MICROPLASTICHE inquinanti nei fiumi e nei mari

di Vieri Gonnelli e Giancarlo Mariani, Ingegneri

# INTRODUZIONE

Il problema della plastica è ormai ampiamente conosciuto alla maggior parte dei cittadini grazie all'attenzione mediatica ricevuta dal tema e alle campagne di sensibilizzazione svolte negli ultimi anni. Che la plastica rappresenti una minaccia per l'ambiente in tutte le sue componenti è fatto consolidato, tuttavia è meno noto quale sia la strada per la risoluzione di un problema divenuto emergenza.

La figura professionale dell'ingegnere è da sempre volta allo studio di criticità multidisciplinari e alla ricerca della loro soluzione, e anche in questo caso non può esimersi dall'affrontare una catastrofe così imminente e concreta.

La matrice ambientale maggiormente interessata dall'inquinamento dovuto alla plastica è l'acqua, che costituisce mezzo di trasferimento dei materiali plastici nonché vettore per la diffusione sotto diverse forme.

Nell'immaginario collettivo le plastiche si depositano sulle spiagge e formano isole in mezzo al mare, ma un approccio più ingegneristico ci deve portare a valutare il "ciclo delle plastiche" con uno sguardo più ampio, al fine di affrontare le peculiarità e sottolinearne le criticità.

Il trasporto della plastica prende origine dal reticolo idrografico superficiale, i cui corsi d'acqua raccolgono il materiale trasportandolo verso valle e recapitandolo in via ultima in mare. Un primo passo per la mitigazione dell'inquinamento è pertanto quello di intercettare il materiale in alveo ed impedirne l'arrivo in mare.

La rimozione della plastica, tuttavia è oggetto di studio e non è argomento di semplice trattazione; il problema principale non è infatti rappresentato solo dalla plastica che vediamo galleggiare sul pelo libero o depositare sulle spiagge, bensì da tutto il materiale invisibile, ovvero le microplastiche.

Il materiale flottante che è osservabile dall'uomo a occhio nudo, infatti, rappresenta solo una modesta parte delle plastiche totali.

La cattura della plastica dai mari e dai fiumi non sarebbe sufficiente a risolvere il problema ambientale nel quale oggi ci troviamo.

La rimozione delle microplastiche ricopre un ruolo molto importante perché esse si accumulano nelle matrici ambientali e negli esseri viventi, in particolare nelle specie ittiche, a causa della loro pressoché totale non biodegradabilità.

Tuttavia la loro cattura e separazione è ancora in fase di studio attraverso tecniche più meno avanzate che mirano all'intercettazione dei microinquinanti per favorirne il successivo smaltimento.

Si propone quindi uno spunto di riflessione attraverso il quale focalizzare l'attenzione sul tema delle plastiche e delle microplastiche, seppur consapevoli che oggi non ci sono risposte risolutive alle questioni a cui saremo obbligati a rispondere domani.



Great Pacific Garbage Patch.
In navigazione attraverso la grande chiazza di immondizia del Pacifico, che oggi potrebbe avere abbondantemente superato i 700.000 km² fonte: Focus i fonte:

# 1. LO SVILUPPO E L'EVOLUZIONE DELLA PLASTICA COME MATERIA-LE DI CONSUMO

L'esordio della plastica come materiale per applicazioni di uso comune (o quasi) è negli anni '30 a seguito della scoperta del petrolio e la produzione di materiali come il nylon; nonostante la scoperta di questo materiale il suo utilizzo si affermò nel corso del secondo conflitto mondiale e, dopo di esso, entrò a far parte della quotidianità dei cittadini. Il progresso tecnologico che accompagna le guerre e che caratterizzò anche la seconda querra mondiale fece sì che i suoi effetti si ripercuotessero sulla vita dei privati cittadini e sulle loro abitudini. In tal senso la plastica entrò in modo massiccio nelle case di tutte le popolazioni dei paesi occidentalizzati per la sua versatilità e praticità.

Gli oggetti in plastica, infatti, vennero da subito apprezzati per la loro durevolezza ed economicità oltre che per l'infinita possibilità di applicazioni che essa aveva e tutt'oggi ha.

L'utilizzo spasmodico di questa risorsa non ebbe tuttavia come contrappeso le considerazioni circa la sua biodegradabilità (o meglio, la considerazione era opposta nell'apprezzamento della sua lunga durata) e l'effetto che essa avrebbe potuto avere nell'ambiente.

La permanenza nelle matrici ambientali di questo materiale tuttavia è emerso e, con colpevole ritardo, siamo oggi a pagare le conseguenze del nostro spirito consumistico. Nel corso degli ultimi anni si sono

infatti registrati notevoli passi (anche se ancora insufficienti) nella riduzione di utilizzo delle materie derivanti dal petrolio, basti pensare alle buste in plastica, alle stoviglie usa e getta e a numerosissimi altri provvedimenti che sono stati presi nel corso dell'ultimo decennio; l'ultima è la Direttiva Europer SUP Single Use Plastic in vigore dal 3 luglio 2021, che ha portato al divieto dell'utilizzo di posate, piatti, cotton fioc, cannucce, tazze, bicchieri e imballaggi in materie plastiche in



tutti i paesi membri. La disposizione, approvata nel 2019, mira a ridurre la mole di rifiuti plastici, specialmente nelle acque, di almeno il 50% entro il 2025 e dell'80% entro il 2030.

Tuttavia ci troviamo a dover rimediare ad una situazione già critica e che, ancora oggi, stiamo aggravando sempre di più. Le politiche virtuose in alcuni contesti non sono sufficienti e la presenza massiccia di plastica nelle matrici ambientali mostra un quadro critico. Per dare un'idea del quadro attuale, possiamo fare riferimento al Mar Mediterraneo e al report di ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) del 2020 nel quale sono riportati numerosi dati sulle plastiche. In particolare il report recita che Secondo gli autori del rapporto, la plastica totale accumulata nel Mar Mediterraneo è stimata nell'ordine di grandezza di 1.178.000 tonnellate, con un possibile range da 53.500 a 3.546.700 tonnellate. L'ampiezza di una così elevata incertezza in questa stima è dovuta al fatto che la maggior parte delle ricerche svolte finora si è concentrata principalmente sulla plastica accumulata sulla superficie del mare, che costituisce meno dello 0.1% della quantità totale.

Questi numeri impressionanti danno, in parte, l'idea dell'importanza del problema.

# 2. LA PLASTICA COME INQUINAN-TE E L'EMERGENZA AMBIENTALE

La plastica è un materiale non biodegradabile e ciò ne causa l'accumulo nell'ambiente e soprattutto nelle acque superficiali.

Il materiale plastico finisce nell'am-

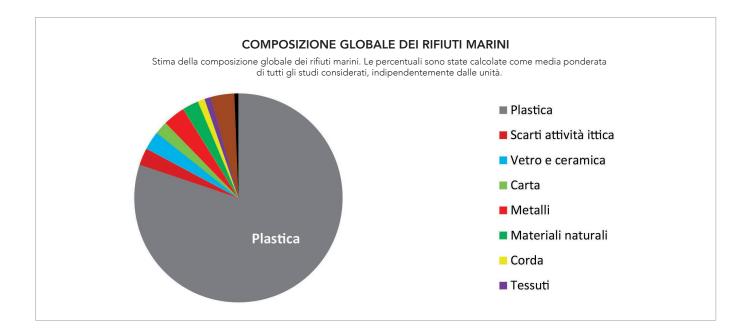
biente a causa dell'uomo, che troppo spesso non presta attenzione alla problematica ambientale e non si cura delle conseguenze.

L'accumulo nelle acque è probabilmente il problema più visibile e tangibile da parte di tutti e forse anche per questo assistiamo a periodiche campagne di sensibilizzazione circa il suo deposito sulle spiagge o delle isole galleggianti in mezzo al mare (YouTube: video "Emergenza plastica: entro il 2050 in mare ci saranno più rifiuti che pesci").

Isole di plastica, rifiuti depositati sulle spiagge e materiali flottanti nei corsi d'acqua sono però solo una parte del problema; la maggiore criticità di questo complesso sistema di accumulo è quello della progressiva scomposizione e distruzione di questi oggetti in micro particelle, quelle che concorrono alla formazione delle microplastiche.

Le microplastiche sono infatti particelle che si originano dalla degradazione del materiale iniziale (bottigliette, contenitori, oggetti vari) e vengono trasportate in sospensione e al fondo. È per questi motivi che quella galleggiante è solo una parte del problema, la più facilmente risolvibile (ma comunque tutt'altro che semplice).

Nel corso degli anni tutti abbiamo assistito a servizi televisivi o immagini suggestive nelle quali si osservano le plastiche galleggiare con persone che cercano soluzioni per la loro rimozione. Anche questo aspetto ricopre un ruolo fondamentale per combattere l'inquinamento, ma la rimozione delle microplastiche meriterebbe altrettanta attenzione.



La fauna ittica, infatti, vive permanentemente a contatto con queste micro-particelle e se ne nutre, la "respira" e ne diventa parte integrante. L'ecosistema acquatico è quindi fortemente permeato da queste sostanze che entrano nella nostra catena alimentare senza che ce ne accorgiamo. Oltre all'ambiente, se volessimo erroneamente dare un taglio puramente egoistico alla questione, è in pericolo la nostra salute. Recenti studi hanno dimostrato come mediamente una persona con un regime alimentare completo, ingerisce all'incirca una carta di credito alla settimana; questo è solo uno degli aspetti, ma rende l'idea di quanto il problema sia invisibile ma drammaticamente attuale.

Un altro esempio molto suggestivo è quello dello studio recentemente pubblicato dall'Ospedale Fatebenefratelli di Roma e dal Politecnico delle Marche sulla rivista scientifica Environment International. Lo studio, approvato dal Comitato etico, ha analizzato le placente di sei donne sane, tra i 18 e i 40 anni, con gravidanze normali, che hanno dato il loro consenso alla ricerca. Attraverso la microspettroscopia i ricercatori hanno identificato nelle placente 12 frammenti di materiale artificiale, particelle tra i 5 e i 10 micron, cioè grandi come un globulo rosso o un batterio. Dei 12 frammenti, 3 sono stati chiaramente identificati come polipropilene (materiale con cui vengono realizzati per esempio le bottiglie di plastica e i tappi) e 9 di materiale sintetico verniciato. Frammenti che possono derivare da cosmetici, smalto per le unghie, dentifricio, gesso, creme per il viso e il corpo, adesivi. Questi brevi esempi mostrano la vicinanza del problema e sono utili per capire che tutti siamo coinvolti nella mitigazione degli effetti ambientali indotti dalle plastiche.

# 3. DAL PROBLEMA ALLA SOLUZIONE (CHE ANCORA NON C'È)

L'uomo nel corso degli ultimi decenni ha preso coscienza che è necessario un cambio di rotta per evitare che la catastrofe ambientale prospettata si verifichi.

Il mondo scientifico si è posto sotto varie forme il problema di rimuovere il materiale plastico dai fiumi e dai mari, ma ancora oggi ci sono molte incertezze sull'efficienza ed efficacia di ciascun metodo.

La maggior parte dei sistemi mirano alla rimozione dei materiali galleggianti attraverso sistemi di confinamento e prelievo, oppure con sistemi di intercettazione e recapito in discarica (dal quale emerge un altro problema relativo alla gestione di questi oggetti come rifiuti).

Le tecniche di rimozione delle microplastiche sono tuttavia ancora in fase di studio e analisi, proprio per la difficoltà di individuazione ed intercettazione; infatti filtrare le acque di un fiume o del mare è una pratica inapplicabile per la scala dimensionale alla quale si opera. Ulteriore problema alla loro rimozione è quello di intercettare il materiale a diverse profondità, per quelle trasportate al fondo e in sospensione. L'analisi dei corsi d'acqua per lo studio del trasporto è in corso in varie parti d'Europa (italia compresa, come ad esempio euronews.com/.../microplastiche-nei-fiumi-quali-rischi-per-salute-e-ambiente) perché è necessario preliminarmente comprendere quali siano i meccanismi di trasferimento e dove sia la maggior concentrazione di queste sostanze. La soluzione all'emergenza è ancora lontana, ma la presa di coscienza collettiva è un passo in avanti per la sua ricerca; l'ingegnere deve essere al centro dello studio della soluzione alla crisi ambientale nella quale oggi ci troviamo.

Vieri Gonnelli - Commissione Idraulica — nato a Firenze nel 1991 si è laureato in Ingegneria per la Tutela del Ambiente e del Territorio nel 2016 presso l'Università degli Studi di Firenze. Dopo i primi anni di libera professione oggi è dipendente presso gli uffici tecnici della pubblica amministrazione occupandosi di ambiente e rischio idraulico. Dal 2017 è Coordinatore della Commissione Idraulica e collaboratore nello sviluppo di corsi di formazione a distanza per l'Ordine degli ingegneri di Firenze. (vieri.gonnelli@gmail.com)

Giancarlo Mariani - Commissione Ambiente — nato a Firenze nel 1954 si è laureato in Ingegneria Civile presso l'Università degli Studi di Firenze nel 1981. Svolge libera professione occupandosi esclusivamente di problematiche ambientali. Fa parte della Commissione Ambiente Dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze di cui è vicecoordinatore e responsabile del gruppo Acqua per il quale si occupa di ciclo idrico integrato. (giamadep@inwind.it)



# UN ORTO

di Alessandra Giannasi - Ingegnere

Nel variegato ed indefinibile confine urbano, in molte città diverse per spessore del cemento e distribuzione degli spazi verdi, si nascondono piccoli appezzamenti di terreno usati come orti. Sono lontani dall'ovvio incedere dei nostri movimenti quotidiani, invisibili dietro ad una siepe, nascosti dalle fronde di un albero, sottomessi ad un ponte trafficato. Ma ci sono, esistono, nonostante tutto. Un orto in città è come un gatto sull'autostrada, l'essere vivente sbagliato nel posto in cui non te lo aspetti. Sull'autostrada hanno diritto di esistenza solo le cose strettamente pertinenti, ovvero: camion, automobili, motociclette, autogrill, incidenti stradali, ambulanze, code, traffico, fumi di scarico e raramente uomini a piedi. Ma i gatti guelli no, se vedi un gatto sull'autostrada ed hai ancora i sensi necessari all'elaborazione della realtà la sua visione sposterà il tuo senso dell'equilibrio verso lo stupore, l'errore, l'incongruenza. Ecco, allo stesso modo la visione dell'orto urbano è inconcepibile, pertanto non esistono e se esistono generano stupore o senso di inappropriatezza, l'urticante sensazione della cosa sbagliata nel luogo in cui nessuno se l'aspetta, come un gatto sull'autostrada. Però fortunatamente gli orti urbani esistono e non producono soltanto ortaggi. Ci sono tante diverse ragioni per cui un orto nasce: una donna decide che gli imballaggi di plastica stanno tracimando nelle discariche e la verdura può essere meno invasiva e più vicina, un uomo cerca di risparmiare denaro per il costo eccessivo che il cibo ha raggiunto nei grandi supermercati e centri di distribuzione, un gruppo

di persone si riunisce per cambiare il corso della storia di un vecchio appezzamento di terreno invaso da sterpaglia e spazzatura. È così che il luogo di nessuno diventa improvvisamente e inconcepibilmente il posto di qualcuno e, se siamo fortunati, il punto di incontro di molti. Un non luogo, una frazione del territorio inesistente, quella di passaggio o di periferia buona solo per buttarci un vecchio frigorifero, riprende la sua dignità e la dona a chi se ne è assunto la responsabilità, a colui o colei che la cura, la rigenera, la riconosce. Il ribaltamento semantico ha avuto luogo, ovvero un luogo, e quella parola comune "orto" che si trovava scritta sopra ad una scatola di plastica al supermercato si è tradotta in una carota, un cesto di insalata, in cetrioli. Ed è un ribaltamento formale e sostanziale, nella forma il vocabolario si ricongiunge con la realtà, nella sostanza il cibo che è essenziale al nostro sostentamento si svincola dal denaro. Gli orti nascono in aree che i comuni hanno destinato a questo scopo,

zone pubbliche abbandonate di cui le amministrazioni non sono in grado di farsi carico per il mantenimento della pulizia e della manutenzione. Sono pochi ma sorgono ovungue, in città grandi come Roma e Milano, o più piccole come Bologna. Le aree destinate a questo scopo sono sempre poche rispetto alla richiesta e la cessione del terreno viene spesso tramandata da padre e figlio, per questa ragione una pratica buona non è una pratica diffusa. Ed è qui che dovrebbe innestarsi, passatemi il termine agricolo, la riorganizzazione dello spazio urbano riconoscendo nella distribuzione delle aree verdi un ruolo centrale alla coltivazione della verdura, alla piantumazione di nuovi alberi da frutto, alla definizione di un diverso abitare il frantumato e spesso disordinato tessuto cittadino. La città postmoderna ha certamente bisogno di ricostruirsi, di interrompere il circolo vizioso della speculazione edilizia, dell'accentramento abitativo, dell'ammorbamento dell'aria e dell'acqua.



# tempi moderni SPAZIO ALL'ATTUALITÀ

Ha bisogno di ridiscutersi e di ridefinire un abitare che non sia basato sul paradigma ormai accettato per cui la situazione attuale è incontrovertibile nonché l'unica soluzione possibile, perché non lo è. I piccoli e grandi orti cittadini, sebbene pochi ed invisibili, sono un seme in grado di generare un nuovo disegno urbano. E chi si occupa di disegnare gli spazi della città dovrebbe conoscerne il potenziale sia da un punto di vista culturale, sociale, ambientale, che politico e filosofico. L'orto porta l'essere umano alla presenza sul territorio, allo scambio sociale, all'arricchimento individuale tra fatica e bellezza, alla solidarietà tra vicini e Iontani, alla consapevolezza, alla gioia dell'autosussistenza, al contributo per la conservazione del pianeta. L'orto è un vincolo dell'esistenza e provvede alla vita nutrendola degli elementi a lei necessari, nutre il corpo e lo spirito, il singolo e la comunità. L'orto è il legame tra il singolo e la terra, tra l'individuale ed il sociale. È una rete solidale di salvataggio,

e questa rete non è piccola, non è fragile, è ancestrale e consolidata, perseguita, rifondata, unita col passato e con il futuro dal filo invisibile tessuto dalla natura e dal nostro DNA. Oggi questo è un orto cittadino, un frutto destinato a crescere. Chiudo citando un caso e qualche autore passato. Il caso: Comune di Calenzano, associazione orto collettivo. Un gruppo di persone che rianimano il parco di San Donato coltivando ortaggi, salvando gli olivi, facendo rete con i coltivatori delle zone terremotate per distribuire i loro prodotti, avvicinando le persone diversamente abili alle loro abilità con laboratori e condivisioni, integrando persone che arrivano dai paesi di guerra, aiutando il Consiglio Nazionale delle Ricerche sulle biodiversità, ascoltando il territorio in cui sono immersi per rispondere con azioni a misura di relazione, di contatto, di vicinanza.

La citazione, o meglio dire, citazioni.

### 66

Se accanto alla biblioteca avrai l'orto, non ti mancherà nulla. *Marco Tullio Cicerone* 

### 66

Ciò che era negli auspici: un po' di terra, non troppa, con un orto e una fonte d'acqua sorgiva vicino casa, e in più un po' di bosco.

Orazio

### 66

E come l'amo il mio cantuccio d'orto, col suo radicchio che convien ch'io tagli via via; che appena morto ecco è risorto.

Giovanni Pascoli

### 66

- Lo sapete che coltivare un orto costa fatica?
- Sì, lo zappiamo tragi\_com78, Twitter

Alessandra Giannasi — nata in Garfagnana, laureata in Fisica delle particelle elementari all'Università di Pisa, dottorato di ricerca in fisica della materia presso l'Università di Firenze. Giornalista pubblicista iscritta all'albo della Toscana. Felicemente metrologa presso il Nuovo Pignone Firenze.

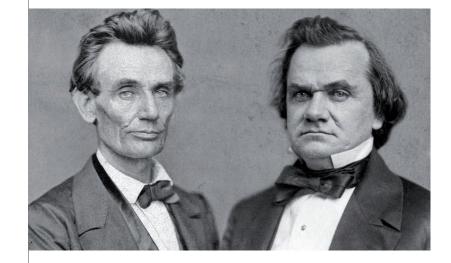


# COMUNICARE IN MODO EFFICACE E ASSERTIVO NEL XXI SECOLO

di Cristina Minucci

Quante volte capita di assistere ad un talk show televisivo e di non riuscire a comprendere appieno le argomentazioni dell'uno o dell'altro contendente? Spesso i relatori fanno uso di un linguaggio artificioso che prescinde dai nessi logici e mira esclusivamente a incastonare frasi ad effetto senza consequenzialità.

È invece fondamentale soprattutto in una società liquida come la nostra, in cui nascono opinioni e si diffondono consensi in un nanosecondo, magari dietro sollecitazione dell'influencer di turno, far affidamento su un linguaggio assertivo e convincente. Un dibattito efficace senza colpi bassi o atteggiamenti manipolatori è una vera e propria palestra della mente che favorisce la concentrazione ed educando al rispetto dell'interlocutore, si declina in un vero e proprio esercizio di tolleranza. Nelle organizzazioni complesse è la forma più duttile di confronto ideologico per valorizzare i talenti e raggiungere ambiziose performances in termini di creatività ed originalità, in quanto incentiva il lavoro di squadra e lo spirito di coesione. Il valore aggiunto di tale prassi comunicativa è che smorza i toni del contendere e abbassa la soglia dell'aggressività.



Tali presupposti sono stati definiti con chiarezza da Noam Chomsky: il linguaggio è proprio la peculiarità che ci rende esseri umani nel vero senso della parola ed è quindi un imperativo categorico scegliere accuratamente le parole giuste, concedendosi di tanto in tanto il tempo del silenzio e della riflessione, prima di strutturare un discorso organizzato. Ma quando nasce il dibattito come buona pratica nella comunicazione? La genesi del discorso strutturato è da ricercare nella retorica classica: Atene nel V e nel IV secolo diventa la sede privilegiata dell'oratoria e del dibattito come accade ad es. nel caso del confronto tra Demostene e Isocrate sul rapporto tra la Grecia e la Macedonia all'indomani dell'irreversibile ascesa di Filippo II.

Nel mondo latino il teorizzatore della precettistica retorica fu senz'altro Cicerone, il quale fa riferimento più volte alla tradizionale partizione della disciplina (inventio, dispositio, elocutio, memoria e actio). Per Cicerone era assolutamente fondamentale catturare l'attenzione del pubblico attraverso un'esposizione enfatica ed incalzante in cui smascherare i punti deboli dell'avversario, delegittimandone l'operato. Il caso più eclatante è il ritratto di Catilina nelle Catilinarie, vero e proprio emblema del male assoluto, che viene definito in forma iperbolica nemico dello Stato. Nella descrizione di Cicerone l'obiettivo fondamentale è quello di mettere il più possibile in cattiva luce un competitor, ovvero un antagonista politico che aspira ad essere nominato alla carica di console.

In tempi più recenti l'occasione storica del rilancio dell'attività oratoria fu data dal confronto politico tra Abraham Lincoln, candidato repubblicano ad un seggio senatoriale per l'Illinois e Stephen E. Douglas aspirante senatore democratico nel 1858. I due politici si contendevano non solo il consenso popolare, ma anche la fiducia degli statunitensi, in quanto la loro credibilità fu riconosciuta soprattutto grazie al tipo di linguaggio utilizzato per giustificare le loro posizioni ideologiche. Essi girarono in lungo e in largo gli USA e si incontrarono ben sette volte nei diversi distretti congressuali, riuscendo a farsi ascoltare da folle oceaniche, attratte dall'urgenza dei temi presi in esame come la schiavitù e i diritti dei neri americani. Lo scopo che si erano prefissi, ovvero quello di informare un'ampia platea su temi sociali e politici, fu velocemente raggiunto attraverso un confronto dialettico serrato senza esclusione di colpi, ma conforme alle regole del fair play e del rispetto reciproco. Abraham Lincoln vinse la sfida contro la visione miope e reazionaria di Douglas che si fondava sulla netta supremazia della razza bianca, difendendo i diritti delle persone di colore e arrivando a definire con logica stringente la schiavitù come un'aberrazione morale priva di alcuna giustificazione teorica e disapprovata dai Padri fondatori. Il suo zelo comunicativo gli avrebbe valso successivamente la candidatura e poi la nomina a Presiden...si tratta di arricchire di senso lo scambio di informazioni attraverso quei contenuti che trovano oggi applicazione in contesti tecnologicamente avanzati.

Se in passato quindi la retorica o, come dicevano i latini il bene loqui, era considerata un prerequisito fondamentale per esercitare l'attività politica, oggi sempre di più il public speaking ovvero la capacità di veicolare contenuti e trasmettere emozioni cercando di comprendere i pensieri e le aspettative degli interlocutori è un'abilità ricercata.

Nelle scuole, già in età precoce, si impartiscono lezioni di debate sulla base di protocolli condivisi come ad esempio il World School Debate al fine di diffondere buone pratiche per rinnovare la didattica e di avvicinare la formazione italiana agli standard internazionali. Il debate praticato nelle scuole può essere definito un'attività ludica che incentiva il protagonismo giovanile e al tempo stesso stimola il lavoro di gruppo, in quanto consiste in una sorta di competizione in cui si confrontano due squadre che sostengono una tesi a favore ed una contro su un tema assegnato dalla giuria. Prima della gara gli studenti, con la guida di un docente - coach, sono chiamati a sviluppare gli argomenti oggetto della discussione per dare forma ad una linea argomentativa convincente ed efficace. Le informazioni acquisite da vari canali vengono accuratamente vagliate con verifica dell'attendibilità delle fonti diffidando in particolare dai titoli sensazionalistici degli articoli sul web che hanno l'unico scopo di generare traffico su pagine che contengono pubblicità. L'esito finale del dibattito, tuttavia, non è legato esclusivamente al lavoro di preparazione della performance, ma dipende essenzialmente dalla capacità di individuare e confutare le incoerenze della squadra avversaria che si affina in particolare con un assiduo esercizio di ascolto dell'altro a partire dall'analisi dal linguaggio non verbale.

Si tratta insomma di un setting educativo in cui le competenze cognitive del gruppo vengono compiutamente sfruttate nel momento in cui si attivano modelli di comportamento come quello di saper riconoscere le emozioni proprie ed altrui. Ciò permette altresì di includere nel contesto scolastico quei soggetti in difficoltà per svantaggio o deprivazione affettiva e allontana il pericolo che si instaurino rapporti tesi alla supremazia degli uni contro gli altri o piu' semplicemente all'opposizione relazionale.

In tal modo i giovani vengono educati a coltivare un'interazione efficace con gli altri che tornerà loro sicuramente utile nel mondo del lavoro a prescindere dal ruolo professionale. Tale processo è favorito da una forte costruzione del Sè che parte dall'analisi dei propri limiti e dei punti di forza e richiede adattamento e flessibilità per vivere meglio e convivere con gli altri. Si tratta di skills of life che, come aveva sottolineato l'Organizzazione mondiale della sanità nel 1994, "è necessario apprendere per mettersi in relazione con gli altri e per affrontare i problemi, le pressioni e gli stress della vita quotidiana". Tra di esse ha un ruolo fondamentale la comunicazione efficace che non può essere più limitata al parlare e leggere di una volta: occorrono competenze specifiche per poter partecipare responsabilmente e in maniera creati-

va alle attività sociali. L'alfabetizzazione di oggi non può essere quella di ieri, quando l'unico mezzo di comunicazione era la carta scritta o stampata; oggi la rete, i social network e più in generale i media sono sempre più invadenti e assorbenti. Il loro potere è indiscusso: influenzano, orientano, intrattengono, stimolano la platea di utenti. Occorrono dunque nuove sfide culturali che allontanino il pericolo della perdita delle peculiarità individuali e l'ottundimento delle facoltà creative. In una parola si tratta di arricchire di senso lo scambio di informazioni attraverso quei contenuti che trovano oggi applicazione in contesti tecnologicamente avanzati. Nella società attuale, infatti, ogni individuo dovrebbe essere chiamato a dare risposte che richiedono un'adequata preparazione esercitando la sua responsabilità di cittadino. Ciò è possibile solo con un forte cambiamento di paradigma culturale che punti alla valorizzazione del capitale umano attraverso la rimodulazione del pensiero in forme dinamiche e flessibili, secondo il modello pedagogico costruttivista. L'infrastruttura digitale su cui si basa la nostra società richiede la disponibilità a mettere in discussione le acquisizioni del passato e a esercitare in continuum la tecnica del problem solving in un'ottica di apprendimento permanente per ampliare l'orizzonte delle possibilità individuali. Della necessità di osservare con occhi diversi la nuova realtà in trasformazione si resero conto già alla fine dello scorso secolo gli studiosi Spiro, Jehng, Feltovich & Coulson, che elaborarono la cosiddetta teoria della flessibilità cognitiva (Cognitive Flexibility Theory, o CFT) al fine di rispondere ai cambiamenti in atto nel contesto di una società sempre più globalizzata. Questa nuova rivoluzione copernicana, tuttavia, non può essere patrimonio esclusivo di un'elite culturale, ma implica la necessità di avere uno squardo cosmopolita che tenga conto di tutte le aree svantaggiate del nostro pianeta, aspirando ad obiettivi che rappresentino davvero un miglioramento dello status quo a livello internazionale.

Tale sfida educativa deve essere compiutamente affrontata perché come sosteneva Martin Luther King: "Tutto si riassume in questo: che la vita intera è interdipendente. Siamo tutti prigionieri di un inevitabile rete di reciprocità, siamo legati in un unico tessuto del destino: quello che colpisce uno direttamente, colpisce tutti indirettamente. Siamo fatti per vivere insieme a causa della struttura d'interdipendenza che lega la nostra realtà."

Cristina Minucci — laureata in Lettere Classiche e in Scienze della Formazione, insegna da molti anni Materie Letterarie e latino nei licei. Ha coltivato i suoi interessi in vari ambiti tra cui la catalogazione libraria, il volontariato o la sicurezza negli ambienti di lavoro e lo stress lavoro-correlato come ASPP. In tempi più recenti si è dedicata ad approfondire l'analisi delle nuove forme di comunicazione nella scuola a partire dagli ICT fino al dibattito per favorire lo sviluppo di competenze nel XXI secolo e rendere l'apprendimento più efficace.





# LE LEGGI DELLE DONNE

di Federica Sazzini - Ingegnera

Quando Vittoria Comellini, la curatrice del museo della civiltà contadina e piccolo museo dell'emigrante di Piamaggio, mi ha scritto per propormi di presentare il mio romanzo mi sono sentita al contempo onorata e in profonda difficoltà.

La mia presentazione si inseriva all'interno del ciclo di incontri ideato in occasione della mostra "Le leggi delle donne", ovvero quelle leggi che hanno cambiato la vita delle donne in Italia.

La domanda spontanea che mi sono posta è stata: quale attinenza ha mai il mio romanzo con le leggi che hanno rivoluzionato la realtà femminile nel nostro paese?

Quando ne ho parlato con mia madre lei mi ha guardato con un'espressione dubbiosa e molto candidamente mi ha detto che il mio è un romanzo intimo che scava nei sentimenti e che non parla né di rivendicazioni femministe né tantomeno di lotte politiche.

Come darle torto?

"La canzone più bella" ha per protagonista una giovane donna che deve affrontare la perdita improvvisa della madre. Si trova così a dover fare i conti non solo con il lutto ma anche con domande lasciate in sospeso che si fanno sentire in tutta la loro urgenza quando chi potrebbe risponderci non c'è più.

Non ho potuto fare altro che convenire con lei e così per giorni e giorni, nei brevi momenti di pace regalati dal sonno dei miei bambini, mi sono interrogata su quale contributo avrei potuto portare in occasione della mia presentazione. Poi una sera, mentre dalla finestra della mia casa in montagna rimiravo la vecchia chiesa di Castel dell'Alpi illuminata, tutto mi è stato chiaro.

È in questo piccolo borgo dell'Appennino che affondano le mie radici. Entrambi i miei nonni materni sono nati qui ed è stato solo il caso a portarli a Firenze, dove io sono nata più di trent'anni dopo. Se la protagonista del mio romanzo

si chiama Olimpia lo deve proprio alla madre di mio nonno, la mia bisnonna Olimpia Sazzini.

Non ho fatto in tempo a conoscerla, è morta nel 1972, ma compare spesso nei racconti di mia madre. Me la descrive come una donna forte e solare. energica e combattiva. Non aveva avuto una vita semplice. Si era sposata a poco più di diciotto anni perché era rimasta incinta, come raccontava per sua stessa ammissione e senza troppa vergogna. Da quel matrimonio nacquero quattro figli in meno di dieci anni, ma un destino infame glieli portò via tutti, due morirono per una banale broncopolmonite mentre altri due furono uccisi dall'influenza Spagnola, che si accaniva particolarmente sui bambini e le donne gravide.

Quando si ritrovò senza figli era ancora una donna giovane, poco più di trent'anni, ma forse per il grande dispiacere nonostante i tentativi non riusciva a restare nuovamente incinta. Così, a malincuore, si risolse ad andare all'orfanotrofio e ad adottare un bambino. Non era un'adozione come la intendiamo oggi, il bambino mantenne il suo cognome e al momento della morte dei genitori non ereditò nulla. All'epoca l'adozione era pensata per dare due piccole braccia per lavorare a chi ne faceva richiesta, dell'interesse del bambino nessuno si curava.

Se ne tornarono a casa con il piccolo Luciano, ma poi, nel 1923, inaspettatamente nacque mio nonno Antonio e poi, nel 1928, Natalina, la zia di mia mamma. Olimpia era nata nel 1888 e aveva quarant'anni, un'età avanzata, e rischiosa, a cui avere un figlio.

Il parto andò bene, sebbene il giorno in cui Natalina venne al mondo, intorno al 25 dicembre, faceva così freddo che gelò il pane in casa.

In vent'anni Olimpia aveva avuto sei figli, oltre ad aver ovviamente partorito i propri aveva aiutato molte altre donne del paese a dare alla luce i loro bambini. Pur senza alcun titolo era de facto la levatrice del paese.

Il marito, il mio bisnonno Domenico, era un uomo buono e tranquillo che la lasciava libera di seguire la propria natura, decisamente più volitiva della sua. È errato supporre che Olimpia si sia dedicata unicamente alla cura e crescita dei propri figli, tuttavia è innegabile che siano stati il perno intorno al quale è ruotata tutta la sua esistenza. Per una donna come lei nata nel 1888 in Italia in una realtà rurale le uniche strade percorribili erano il matrimonio e la maternità. In realtà un'alternativa c'era, ed era entrare in convento. Presentava indubbi vantaggi, ma non tutte vi erano portate, e di sicuro non la mia bisnonna.

Nel caso invece della protagonista del mio libro questo aut aut è quanto di più lontano dalla sua realtà. La mia Olimpia nasce nel 1979 al di fuori del matrimonio. Viene cresciuta dalla madre Ornella, che sceglie di non interrompere la gravidanza nonostante il padre si rifiuti di riconoscere la bambina. Ornella lavora e, pur con molti sacrifici, può provvedere autonomamente sia ai propri bisogni che a quelli della figlia. Olimpia cresce così in una famiglia senza uomini, si diploma con il massimo dei voti, si laurea in Informatica e trova un buon lavoro. Ha una storia d'amore importante ma alla fine sceglie di chiuderla, non vuole sposarsi e non ha figli. Vive sola, e prima ancora che una donna è una persona, e tutto sommato, è una persona realizzata.

Dal 1888, anno di nascita della mia bisnonna, al 1979, anno di nascita della Olimpia del mio romanzo, trascorrono appena 91 anni. Eppure niente della vita di questa giovane donna sarebbe stato possibile senza le lotte femministe dell'ultimo secolo.

Nel 1848 a Seneca Falls nello stato di New York si teneva la "Convenzione per i diritti delle donne". In quell'occasione Elizabeth Cady Stanton, figura guida dei primi movimenti femministi nonché abolizionista, elencò le ingiustizie imposte dall'uomo alla donna:

- 1) Non le ha mai permesso di esercitare il suo diritto inalienabile di prendere parte alle elezioni con il voto
  2) L'ha posta, se sposata, in una condizione di morte civile
- 3) Ha concepito leggi sul divorzio in modo tale da non tenere in nessun conto la felicità della donna
- 4) Ha monopolizzato quasi tutti i lavori remunerativi
- 5) Le ha negato ogni possibilità di avere un'istruzione completa
- 6) Ha creato un sentimento pubblico ipocrita stabilendo nel mondo un codice morale diverso per gli uomini e per le donne.

Era il 1848. Che cosa è cambiato? Molto, moltissimo, ma non tutto.

La mia bisnonna Olimpia è morta nel 1972 e solo nell'ultima parte della sua vita ha assistito ad una grande e impetuosa ondata di cambiamento.

Le donne italiane votarono per la prima volta in una consultazione politica il 2 giugno 1946 per il referendum istituzionale fra Monarchia e Repubblica e per l'elezione dell'Assemblea costituente. La percentuale delle partecipanti al voto fu altissima. Tra il 2 giugno e la mattina del 3 guasi 25 milioni di italiani, pari all'89% degli aventi diritto di voto, si recarono alle urne. Quasi 13 milioni dei votanti erano donne. Come scrisse Tina Anselmi, che nel 1976 divenne la prima ministra donna d'Italia, «le italiane, fin dalle prime elezioni, parteciparono in numero maggiore degli uomini, spazzando via le tante paure di chi temeva che fosse rischioso dare a noi il diritto di voto perché non eravamo sufficientemente emancipate.».

Furono elette 21 donne su 556 componenti dell'assemblea. Il 3,7%.

Fu comunque un risultato epocale, perché per la prima volta una piccola compagine femminile entrava a fare parte dell'istituzione rappresentativa del popolo italiano. Il loro contributo fu importantissimo. La nostra attuale costituzione a molti anni di distanza è per quanto riguarda la questione femminile una delle più avanzate e complete. Norma fondamentale è l'articolo 3 che recita:

Tutti i cittadini hanno pari dignità e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali. È compito della Repubblica rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese.

In teoria sarebbe bastato quest'unico articolo affinché tutte le ingiustizie che elencava la Stanton nel 1848 venissero cancellate con un colpo di spugna. Purtroppo non è andata così, c'è stato bisogno di altri quarant'anni di lotte per fare sì che la vita dell'Olimpia del mio romanzo potesse appoggiarsi su basi diverse da quelle che sostennero la mia bisnonna. Ripensiamo all'elenco della Stanton. Lei parla di una condizione di morte civile che arriva con il matrimonio. Non stupiamoci quindi se è solo con la legge n°7 del 9 gennaio 1963 che viene introdotto il divieto di licenziamento delle lavoratrici per causa matrimonio, in parole povere vengono abolite le cosiddette "clausole di nubilato", che erano prassi comune. Per una donna che invece avesse scelto, o dovuto, smettere di lavorare o non avesse mai lavorato, si dovrà attendere la legge del 5 marzo del 1963 per l'introduzione della pensione per le Casalinghe. Anni di lavoro domestico e di cura non venivano in alcun modo riconosciuti. Se alla moglie toccava in sorte di sopravvivere al marito, non ereditava alcunché, aveva unicamente l'usufrutto. Per cambiare questa legge si è dovuto attendere la Riforma del diritto di famiglia del 1975 (legge n°151). È una delle riforme più importanti perché riconosce alla donna una condizione di completa parità. Fino ad allora sul piano della legislazione ordinaria erano ancora in vigore le norme del codice civile del 1942 ispirate ad un modello autoritario e gerarchico della famiglia della quale il marito era il capo. In passato, prima della riforma del 1975, il regime legale adottato nel caso in cui i coniugi non abbiano stipulato uno specifico accordo era quello della separazione dei beni. Successivamente ed ancora oggi, il regime legale, in mancanza di diversa convenzione, è quello della **comunione dei beni**. La separazione dei beni, in una realtà in cui la donna lasciava la propria casa senza null'altro che la dote e non aveva un reddito personale da lavoro autonomo, era una situazione che avvantaggiava unicamente il marito. Perché durante il matrimonio difficilmente la donna avrebbe potuto avere proventi da attività separate o poter fare acquisti personali. Se le fosse toccato in sorte di rimanere vedova non avrebbe nemmeno ereditato nulla, avrebbe giusto avuto l'usufrutto, e si sarebbe trovata nella situazione di dover dipendere dai propri figli.

Quando si parla di eredità mi torna in mente un'altra di quelle storie che mia madre mi racconta di sovente.

Se la mia bisnonna Olimpia era una donna forte e, considerati i tempi, libera, lo stesso non si può dire dell'altra mia bisnonna. Maria Baldi era nata anch'essa nel 1888 e al pari della sua futura consuocera si era sposata giovane. L'uomo che le era toccato per marito non era però mite e accomodante come il mio bisnonno Domenico.

Conservo una foto di Enrico Santi. Aveva occhi di ghiaccio, baffi alla Francesco Giuseppe e un portamento altero. Aveva fatto la grande guerra, da cui era tornato miracolosamente illeso, e di quei tempi conservava oltre alla memoria molte medaglie che in occasioni speciali sfoggiava appuntate sul petto. Era un padre padrone. Quando si sedeva a tavola i suoi figli erano tenuti ad osservare un religioso silenzio e se qualcosa li distraeva da tale assorta meditazione un pugno ben assestato sul tavolo li riportava sull'attenti. Maria Baldi, sua moglie, non fu mai padrona in casa sua, né dei beni materiali né della propria persona. Non aveva nemmeno le chiavi della dispensa, quelle restavano attaccate ben salde alla gonna della cognata, che decideva quando e quanto darle da mangiare.

Ebbe sei gravidanze ed è lecito supporre che soffrì molto la fame. Alla fine della sua vita somigliava a un ramo secco, esile e curva, piegata dal peso della vita. Morì nel 1972, lo stesso anno della mia bisnonna Olimpia, e non poté godere di alcun agio della vita moderna. Non ebbe mai nemmeno l'acqua in casa, perché al marito non piaceva l'idea di avere una diavoleria del genere sotto il suo tetto. E poi, in fondo, con i secchi al pozzo non ci andava lui. Enrico morì due anni dopo la consorte, nel 1975, e lasciò disposizioni affinché solo i figli maschi ereditassero i suoi beni.

Le sue ultime volontà furono rispettate e mia nonna e le sue sorelle non ereditarono nulla, sebbene ciò fosse contrario anche alle leggi di allora. Essendo tutte sposate non avevano bisogno di quei beni, era spesso l'opinione comune.



E per lo stesso motivo l'istruzione che avevano ricevuto in quanto femmine era più scarsa rispetto a quella dei fratelli. Se i maschi avevano conseguito la licenza elementare, le femmine vennero tolte da scuola a otto anni. Avevano imparato a leggere, a scrivere a malapena e a far di conto, cos'altro poteva mai servirgli? Per fare la moglie bastava molto meno. Meglio che stessero a casa ad imparare le faccende domestiche e a dare una mano.

Non è più così, fortunatamente, sebbene le donne tutt'oggi vengano spesso indirizzate verso studi che portano a mestieri meno lucrativi. È un argomento tutt'ora dibattuto oggi come nel 1848, quando la Stanton diceva che gli uomini avevano monopolizzato tutti i lavori remunerativi.

La protagonista del mio romanzo, Olimpia, viene invece incoraggiata dalla madre a studiare e si laurea in una disciplina ritenuta immotivatamente maschile. Lei la sceglie perché rispecchia le sue naturali inclinazioni. Decide di diventare informatica e ha la fortuna di crescere in un momento storico in cui nessuna professione, qualunque essa sia, le verrebbe preclusa in quanto donna.

Ma anche questa a ben guardare è una conquista molto recente.

Ad esempio, è solo con la **legge n°66** del 9 febbraio 1963 che si afferma il diritto delle donne ad accedere a tutte le cariche, professioni ed impieghi pubblici, compresa la magistratura, senza limitazioni concernenti mansioni o percorsi di carriera. Fino ad allora si riteneva che una donna, data la sua innata instabilità ed emotività, non fosse adatta a ricoprire il ruolo di giudice. Mentre è la legge n° 903 del 9 dicembre 1977 che stabilisce la parità di trattamento tra uomini e donne in materia di lavoro che vieta qualsiasi discriminazione fondata sul sesso per quanto riguarda l'accesso al lavoro, la retribuzione e la carriera.

Il fatto che esistano leggi di questo tipo significa due cose. La prima è che è in atto un processo di emancipazione della donna, la seconda è che questo processo è ancora in itinere e che è necessaria una legge per fare sì che non si torni indietro.

Ad oggi non ci sono divieti espliciti che impediscono alle donne di raggiungere ruoli apicali, ma ci sono ancora tanti tetti di cristallo che si fatica a infrangere.

La protagonista del mio libro Olimpia ha ricevuto un'istruzione superiore, si è distinta per meriti universitari, ha concluso un brillante percorso di dottorato, eppure si scontra con un maschilismo atavico che preclude tutt'ora alle donne la carriera universitaria. Non è solo il nepotismo il problema che affligge i nostri atenei. Se l'ascensore sociale è bloccato un po' per tutti, questo arresto è ancora più penoso per le donne. A marzo 2021 solo 5 atenei su 84 sono guidati da rettrici donne, a fronte del 56% di iscritte nelle nostre università.

A malincuore Olimpia rinuncia alla carriera universitaria e trova lavoro in un'azienda. Ma anche lì deve sgomitare e di fronte alle sue legittime e sacrosante aspirazioni le tocca subire i commenti seccati di chi le dice che farebbe bene a pensare ad altro, a farsi una famiglia, ad avere dei figli. Perché ha già 35 anni, non può per-

dere altro tempo, deve assolvere al suo compito primario, ovvero procreare. Come se l'unica realizzazione per una donna fosse ancora la maternità esattamente come lo era stato per le mie bisnonne.

Ma Olimpia l'urgenza di diventare madre non la sente. Ha avuto delle storie d'amore e l'aver avuto accesso a metodi contraccettivi migliori di quelli della mia bisnonna le ha permesso di poter scegliere di non diventare madre. Ha percorso una strada diversa di realizzazione personale. Il fatto che non abbia figli non significa che li escluda completamente dalla sua mente, a volte li desidera, a volte ringrazia il cielo di non averli avuti, a volte si domanda se mai arriveranno. Quando fa visita alla sua migliore amica divenuta madre da poco si intenerisce di fronte a quell'amore, e allo stesso modo rispetta la scelta della zia Gioia di dedicarsi unicamente ai suoi figli, e ne condivide lo sfogo quando in un passo del libro difende l'autodeterminazione del proprio destino troppo spesso negata alle donne.

La zia Gioia parla di scelte. Perché Olimpia, come molte di noi, può fare delle scelte. Ovviamente il ventaglio di possibilità che ciascuno di noi ha non è illimitato, ma sicuramente quello di Olimpia è molto più ampio di quello delle mie bisnonne. È una fortuna questa? lo voglio credere di sì, anche se scegliere è rischioso, perché

implica di poter sbagliare. E gli sbagli delle donne, si sa, raramente vengono perdonati.

Questo perché, come diceva la Stanton, il sentimento pubblico continua imperterrito ad applicare un codice morale diverso per gli uomini e per le donne. Qualunque scelta delle donne viene discussa e criticata.

È proprio questa visione millenaria che è difficile da estirpare. Le leggi sono al contempo punto di arrivo e punto di partenza. Gli anni del secondo dopoguerra sono stati un terremoto, ma sta a noi fare sì che dopo la rivoluzione non torni la restaurazione.

Sono stati anni cruciali delle lotte per l'emancipazione femminile, e basta scorrere alcune delle leggi di quel periodo.

Sentenza del 19 dicembre 1968 della corte costituzionale: L'adulterio femminile non è più considerato reato. Quello maschile non lo era mai stato.

Legge n° 194 del 22 maggio 1978: Norme per la tutela sociale della maternità e sull'interruzione volontaria di gravidanza.

Legge n°442 del 5 agosto 1981: Abrogazione della rilevanza penale della causa d'onore. Il famoso Delitto d'onore.

Legge n° 66 del 15 febbraio 1996: Norme contro la violenza sessuale. Si afferma il principio per cui lo stupro è un crimine contro la persona e NON contro la morale.

Legge n° 154 del 5 aprile 2001: Misure contro la violenza nelle relazioni familiari. Da uno studio del 1996 emerse che solo il 17% dei casi di violenza familiare veniva denunciato. Prima di questa legge le donne che subivano pesanti violenze familiari potevano unicamente esporre denuncia e andarsene di casa.

Legge n°219 del 10 dicembre 2012: Disposizioni in materia di riconoscimento dei figli naturali. Si stabilisce che TUTTI i figli hanno lo STESSO STATO GIURIDICO.

Spesso la tutela dei diritti delle donne va di pari passo con la tutela dei diritti dei loro figli. La cultura millenaria del patriarcato dava ai padri la proprietà dei figli, ma la loro cura spettava unicamente alle madri.

Troppo spesso in passato, e in taluni casi ancora oggi, i padri ai figli davano il cognome e poco più.

Nel caso dell'Olimpia del mio romanzo dal padre lei non riceve nemmeno il cognome, dato che alla sua nascita e anche in seguito lui si rifiuta di riconoscerla. Olimpia cresce con quest'assenza, ci convive, per anni si illude di poterla persino ignorare. È la scomparsa imprevista della madre a cambiare tutto. Il dolore del lutto e di quell'abbandono improvviso le fanno sentire cocente la rabbia per un altro abbandono, più antico e per lei inspiegabile. E così Olimpia inizia il proprio percorso. Nel momento in cui lo intraprende però non è una creatura fragile, intimorita, insicura, incapace di provvedere a se stessa. Tutt'altro.

È una donna solida, forte, è cresciuta sulle spalle della propria madre e su quelle delle tante donne che hanno lottato affinché la sua realizzazione potesse concretizzarsi attraverso scelte libere e consapevoli.

Scegliere è difficile. Per farlo serve non solo capacità di raziocinio e, possibilmente, un livello adeguato di istruzione, ma serve più di ogni altra cosa la forza emotiva per sostenere il peso che potrebbe crollarci addosso il giorno in cui dovessimo scoprire di avere fatto scelte sbagliate. Servono spalle larghe per sostenere i fallimenti che per nostra natura normalmente attireremo (cit. Battiato).

Le mie bisnonne non hanno avuto grandi possibilità di scegliere. Come l'acqua di un torrente hanno seguito la corrente fino a valle.

C'è chi può ribattere che così la vita era più facile, ed è innegabile, ma non credo che fosse meno dolorosa. E se la mia bisnonna Olimpia aveva avuto la fortuna di avere per marito un uomo comprensivo, la stessa sorte non era toccata alla mia bisnonna Maria.

Mia mamma sostiene che in questi casi la cosa migliore che può fare una donna è avvalersi dell'arte millenaria di blandire i propri uomini e portarli quasi inconsapevolmente a fare ciò che vogliamo. Le donne fanno così da sempre, ma questa non è l'arte delle donne, è l'arte degli schiavi, che devono rendersi indispensabili e guidare il proprio padrone senza essere visti.

L'Olimpia del mio romanzo non ha padroni, e di questo deve ringraziare tutte le donne che sono venute prima di lei e che hanno lottato anche per lei.

55

# ARRIVEDERCI AL PROSSIMO NUMERO

# RINGRAZIAMENTI

Nel proseguire il nostro viaggio con il terzo numero della rivista per l'anno 2021, dedicato alla Flessibilità Cognitiva, non possiamo omettere i più sinceri e sentiti ringraziamenti per la preziosa collaborazione a tutti i collaboratori, gli autori e gli ospiti di questo numero. Un pensiero speciale lo rivolgiamo inoltre a tutti coloro che continueranno ad incoraggiare il nostro lavoro attraverso feedback o collaborazioni di vario genere. Con l'occasione, invitiamo infine tutti gli interessati a partecipare attivamente alla vita di Prospettive.Ing, contattando il Direttore per il tramite della segreteria dell'Ordine Ingegneri di Firenze, per proposte, collaborazioni, riflessioni da condividere, scatti fotografici da mettere a disposizione ma, anche e soprattutto, critiche e suggerimenti.

# I COLLABORATORI DIETRO LE QUINTE

# **▶** I FOTOGRAFI

GIANNI BORADORI — autore degli scatti di copertina e di alcune immagini presenti all'interno dei testi. Fiorentino, classe 1946: una vita spesa in autofficina a studiare la meccanica delle cose e un'altra vita spesa alla ricerca della meccanica dell'anima negli sguardi delle persone e degli spazi. Dalla prima kodak di plastica a fuoco fisso alle meraviglie del digitale, è rimasto immutato il desiderio di fissare momenti, situazioni e storie attraverso la sua fotocamera, fida compagna dei suoi vagabondaggi a giro per il mondo.

ROBERTO PACCIANI — autore di alcuni scatti presenti all'interno dei testi. Professore associato presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze, inizia ad interessarsi alla fotografia negli anni '80: da allora coniuga questa passione con la ricerca scientifica nel campo dell'ingegneria delle macchine a fluido. Appassionato ad un approccio concettuale alla fotografia, nel tentativo di comprendere le relazioni che intercorrono fra immagine e realtà, fa del paesaggio il suo principale soggetto. Come ama dire aa proposito dei suoi scatti: "mi interessa vedere come appaiono le cose quando vengono fotografate".

# ▶ I COORDINATORI DELLE COMMISSIONI

ALBERTO GIORGI — coordinatore Commissione Ambiente ed Energia. Ingegnere Elettrotecnico laureato a Bologna

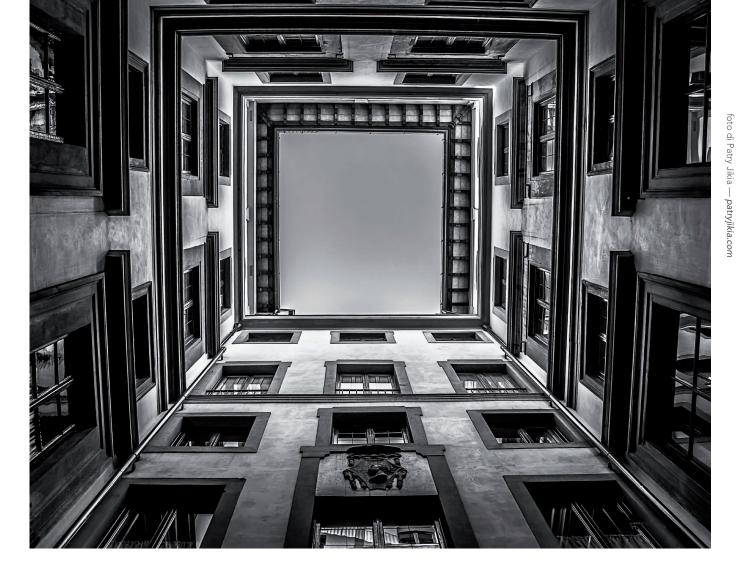
nel 1965, ricercatore del CNR presso l'Università di Bologna fino al Giugno 1967, data dell'assunzione all'Enel Compartimento di Firenze. Dirigente presso l'Enel dal Gennaio 1980; dal Gennaio 1997 Direttore della Direzione Trasmissione di Firenze, prima dell'Enel e poi dal settembre 2005 di Terna. In quiescenza dall'Agosto 2007, con contratto di collaborazione con Terna fino al Novembre 2009. Docente a contratto presso l'Università di Firenze Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione di Complementi di Impianti Elettrici dal 2009 al 2014 e di Sistemi Elettrici per l'Energia dal 2014 ad oggi. Coordinatore della Commissione Ambiente de Energia dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze dal 2002 ad oggi. Coordinatore della Commissione Ambiente della Federazione Regionale degli Ingegneri della Toscana dal 2014 ad oggi.

# ▶ I CURATORI DELLE RUBRICHE

DANIELE BERTI — curatore della rubrica "Racconti". Ingegnere civile libero professionista laureato ed abilitato a Firenze, opera nel campo dell'edilizia con studio professionale a Scandicci. È componente del Consiglio di Disciplina dell'Ordine Ingegneri di Firenze. Come attività "ricreativa" è presidente dell'Aurora di Scandicci e quindi titolare dell'omonimo teatro avente capienza di quasi 900 posti.

DANIELA TURAZZA — curatrice della rubrica "Contesti". Architetto, laureata a Firenze nel 1993, ha svolto da allora attività professionale prevalentemente nei campi della progettazione strutturale ed impiantistica, dapprima come collaboratore presso lo studio del prof. Ing. Arch. Enrico Baroni, quindi come libero professionista. Dottore di Ricerca in Materiali e Strutture per l'Architettura presso il Dipartimento di Costruzioni dell'Università di Firenze (2007), ha insegnato presso la Facoltà di Architettura di Firenze come assistente (Tecnica delle Costruzioni) e come docente a contratto. È stata Consigliere dell'Ordine Architetti Firenze (2009-2013) e Consigliere di Disciplina dell'Ordine Ingegneri Firenze (2013-2017). Consigliere nazionale AIDIA - Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti (2019-2020).

LUCIA KRASOVEC LUCAS — curatrice della "Rubrica Letteraria". Architetto, PhD e Post PhD, ha insegnato al Politecnico di Milano, Università degli Studi di Trieste e Brescia, Université d'Avignon, in parallelo ad un'attività poliedrica professionale e di ricerca nel campo dell'architettura, della città, del paesaggio, delle arti, del design. È past Presidente nazionale di AlDIA-Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti, Fondatrice e Presidente di AlDIA sezione di Trieste, Componente del Comitato scientifico degli Stati Generali delle Donne, Ispettore Onorario MIBACT, socia tra le altre di Italia Nostra, In-Arch, etc. È stata consigliere all'Ordine degli Architetti di Trieste e componente di numerose



Commissioni edilizie e del paesaggio. Crede nella validità dell'assunto "dal cucchiaio alla città" di E.N.Rogers poiché esiste una relazione indissolubile tra le cose, anche se non direttamente evidente. È convinta che la Bellezza salverà il mondo.

FEDERICA SAZZINI — curatrice della rubrica "Tempi Moderni". Nasce a Fiesole l'8 settembre del 1983, la notte della Rificolona, come le ricorda frequentemente sua madre. È ingegnera Energetica e ha un Phd in Ingegneria Industriale conseguito presso l'Università degli Studi di Firenze. È mamma di tre bambini e quando riesce a ritagliarsi un po' di tempo per sé scrive articoli, racconti e romanzi. È autrice del romanzo "L'attesa", uscito a ottobre 2019, e del romanzo "La Canzone più bella", uscito a marzo 2020 ed edito da Ensemble Edizioni.

# ► ALTRI AUTORI

BEATRICE GIACHI — Fiorentina, si laurea con lode in Ingegneria Edile presso l'Università di Firenze nel 2009 e, a partire dal 2006, opera come libero professionista nell'ambito della progettazione architettonica e strutturale e nella consulenza in materia di efficienza energetica degli edifici. Dal 2010 lavora per la società responsabile della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica in alta tensione, dove si occupa di progettazione e realizzazione impianti nell'ambito di opere civili per stazioni elettriche. Consigliere in carica e Coordinatore Commissione Giovani a partire dal 2013, già Direttore della rivista Progettando.Ing per l'anno 2018 e, dal 2019, Direttore e coordinatore editoriale della rivista *Prospettive.Ing*.

CARLOTTA COSTA — Di origini senesi, si laurea con lode in Ingegneria Civile indirizzo Strutture presso l'Università di Firenze nel 2000 per poi conseguire nel 2004, nel medesimo ateneo, il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile ed Ambientale. Dopo anni intensi dedicati alla ricerca, in Italia e all'estero, dal 2007 lavora come libero professionista e consulente tecnico nell'ambito dell'edilizia, delle strutture, della sicurezza ed in materia di contenzioso. Già Consigliere in carica presso l'Ordine Ingegneri della Provincia di Firenze a partire dal 2013, attualmente ricopre la carica di vice Presidente per il quadriennio 2017-2021.

# ARRIVEDERCI AL PROSSIMO NUMERO

Con questa terza uscita del 2021, dedicata all'arte della Flessibilità Cogitiva, ci avviciniamo a chiudere il 2021 con l'approfondimento della decima delle attitudini maggiormente ricercate in ambito professionale secondo la classifica del World Economic Forum con orizzonte 2021. Con questo numero, che segna anche l'avvicendamento del nuovo Consiglio in carica, concludiamo il nostro viaggio iniziato nel 2019 con la nascita di Prospettive. Ing attraverso la scoperta delle attitudini maggiormente ricercate nei professionisti di oggi e del futuro. Ma non è ancora tempo dei saluti: sperando di riuscire a tenere acceso il vostro interesse e a continuare a ricevere i numerosi apprezzamenti che ci scaldano il cuore e ci invogliano ad andare avanti e a tentare di migliorarci sempre di più, non ci resta che rinnovare l'invito a seguirci augurandovi un arrivederci a presto, sul prossimo numero di Prospettive.Ing!

# **PROSPETTIVE**.ING

è sfogliabile anche online al sito www.ordineingegneri.fi.it

















# PROSPETTIVE.ING

Trimestrale di informazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze

Cognitive flexibility
Flessibilità cognitiva
anno III — n.3
luglio / settembre 2021

www.ordineingegneri.fi.it



