

# progettando <sup>ing</sup>

ANNO XI, N. 1 GENNAIO-MARZO 2016

Poste Italiane s.p.a. - Sped. in A. P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, DCB Firenze 1

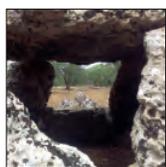
## Costruzioni



Nerbini

# SOMMARIO

---



**3** **Editoriale** *di Giuliano Gemma*  
Costruire

## NARRANDO



**5** I costruttori di Universi

**12** I costruttori  
*di Carlo Menzinger di Preussenthal*

## RIFLESSIONI



**20** Richard Coray  
e le straordinarie centine per ponti  
*Fausto Giovannardi*



**26** Leadership al femminile  
*Beatrice Giachi*



**36** Formazione continua  
*Alessandro Matteucci*



**40** Incentivazione fonti rinnovabili  
*Alberto Giorgi*

## CITTA' E TERRITORIO

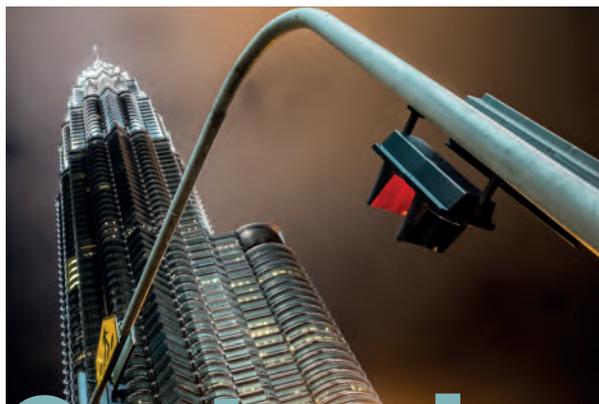


**44** Strategia dell'Unione Europea  
in ambito clima-energia:  
obiettivo "20-20-20"  
*Lorenzo Leoncini*

## CONTEMPORANEA



**54** Addio vecchia carta carbone  
*Bruno Magaldi*



## Costruzioni

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

Viale Milton 65 – 50129 Firenze  
Tel. 055/213704 – Fax 055/2381138  
e-mail: info@ordineingegneri.fi.it  
URL: www.ordineingegneri.fi.it

Anno XI, n. 1  
gennaio-marzo 2016

*Direttore:* Giuliano Gemma  
(progettando.direttore@nerbini.it)

*Comitato di redazione:* Daniele Berti, Alessandro Bonini,  
Piero Caliterna, Maria Francesca Casillo, Carlotta Costa,  
Beatrice Giachi, Alberto Giorgi, Nicoletta Mastroleo,  
Alessandro Matteucci, Daniela Turazza

*Direttore responsabile:* Cinzia De Salvia

*Realizzazione editoriale:* Prohemio editoriale srl, Firenze

© 2016 – Edizioni Nerbini  
Via A. Manzoni, 8 – 50121 Firenze  
Tel. 055/200.1085  
e-mail: edizioni@nerbini.it  
www.nerbini.it

ISSN 2035-7125  
ISBN 978-88-6434-170-5

*Segreteria di redazione:* Francesca Serci  
(progettando.redazione@nerbini.it)

*Redazione:* Andrea Schillaci

*Impaginazione:* Barbara Giovannini  
(ufficiografico@nerbini.it)

*Prestampa e versione digitale:* Inscripta

*Stampa:* Daigo Press, Limena (PD)

Autorizzazione del Tribunale di Firenze  
n. 5493 del 31.5.2006 (R.O.C. n. 17419)

Cli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore  
e non impegnano l'Ordine e/o la direzione e/o l'editore  
della rivista.

*Foto di copertina:* Kuala Lumpur, Malesia.  
Scatto di Daniele Stefanizzi.

*Quarta di copertina:* La rosa bianca. Università Ludwig  
Maximilian di Monaco di Baviera, Germania.  
Scatto di Giuliano Gemma.

### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la gentile collaborazione a questo numero Woodi Forlano, Daniele Stefanizzi, Carlo Menzinger da Preussenthal, tutti i collaboratori ed autori di Progettando Ing.



# Costruire

di  
**Giuliano Gemma**

Menhir della Stazione,  
Zollino (LE).  
Scatto di Giuliano Gemma.

**ABBIAMO INNOVATO** *Progettando Ing* aprendo con una sezione narrativa. Un ringraziamento speciale va quindi al nostro amico scrittore Carlo Menzinger di Preussenthal, che ha raccolto la sfida del nostro progetto editoriale con dei racconti ispirati ai settori dell'ingegneria: civile e ambientale, industriale e dell'informazione. Aprire con la fantasia e con la riflessione per noi significa dare spazio alle idee, al progetto ed ai modi che portano al compimento di un'opera. È l'insieme di visioni, esperienza, cultura, tenacia e passione che gettano il costruire oltre il semplice mettere insieme materiali, metodi e risorse. Ragionare sui legami sociali ed ambientali, curiosare fra scienza, tecnica e cultura sono i mezzi che ci possono far comprendere le evoluzioni del mondo e migliorare le maniere di costruire. Basti pensare agli sviluppi delle tecnologie dell'informazione ed ai radicali risvolti sistemici ed economici che ne stanno conseguendo. Non possiamo perciò fare a meno di riflettere attentamente sui cambiamenti in atto, il futuro dipende anche dai modi con i quali essi avvengono.



*Aprire con la fantasia e con la riflessione per noi significa dare spazio alle idee, al progetto ed ai modi che portano al compimento di un'opera*

Colombres,  
Asturias, Spagna.  
Scatto di Woodi Forlano.



Dolmen Placa,  
Melendugno (LE).  
Scatto di Giuliano Gemma.

# *i costruttori* di **Universi**

**Creare mondi nuovi, sebbene solo letterari, è quanto di più vicino all'opera divina l'uomo possa immaginare**

**Carlo Menzinger di Preussenthal**

Scrittore

**C**i sono numerosi modi per dividere e catalogare le opere di narrativa. Vorrei qui suggerirne una tra la letteratura che descrive il mondo e quella che costruisce mondi.

Sebbene i migliori e più acclamati autori si siano sinora dedicati più alla descrizione che alla costruzione e la prima abbia assai più numerosi sostenitori, credo che la letteratura che costruisce mondi meriti un maggior riconoscimento.

Con questo non voglio togliere nulla a opere che raccontano il nostro quotidiano, la nostra storia, il nostro ambiente, la nostra natura, la nostra vita, la nostra quotidianità ovvero al realismo, al verismo, alle biografie,



Mercado del Rastro, Madrid.  
Scatto di Woody Forlano.

**NARRANDO**





al romanzo storico, al giallo, al noir, al romanzo psicologico, sentimentale o erotico. Del resto, non a caso ho ripetuto più volte l'aggettivo possessivo. Molti sono attratti da ciò che sembra loro appartenere, esser loro vicino. Viene più naturale descrivere qualcosa che sentiamo come "nostro".

Del resto, però, quanto è forte anche l'impulso di costruire, di creare? Non è forse questo impulso che ha spinto l'umanità dai suoi primi passi scimmieschi ai viaggi spaziali, all'edificazione delle città e dei monumenti, alle grandi invenzioni della tecnica, alle scoperte scientifiche, ai capolavori della pittura, della scultura, della musica, della letteratura, del cinema, della fotografia, della moda, alle opere dell'artigianato e dell'industria e a ogni forma di realizzazione concreta?

**Molti sono attratti da ciò che sembra loro appartenere, esser loro vicino. Viene più naturale descrivere qualcosa che sentiamo come "nostro"**

Sarà pur vero che anche altri animali costruiscono nidi, dighe, formicai, piccoli attrezzi, ma se vi è una specie che ha fatto del costruire una sua caratteristica dominante è proprio l'umanità. Ci sentiamo uomini perché costruiamo e realizziamo opere.

Credo, dunque, che impresa più grande e apprezzabile del semplice descrivere e raccontare, sia quella dei creatori di mondi nuovi. I loro libri non sono (o non devono essere) inferiori agli altri nella capacità di analisi del mondo, dell'animo umano, della natura, dell'ambiente, ma a questa dote devono aggiungere in massimo grado la fantasia, la creatività e devono saperle usare con logica e raziocinio, oltre che con una certa dose di fascino e d'incantamento. Creare mondi nuovi, sebbene solo letterari, è quanto di più vicino all'opera divina l'uomo possa immaginare. Rendere abitabili ("terraformare") nuovi pianeti potrebbe essere il senso dell'esistenza dell'umanità e la sua meta, compensazione per l'esaurimento e la consunzione delle risorse della nostra Terra. In attesa di ciò, sogniamo e creiamo mondi letterari!

Maggiore mi pare la maestria di chi riesce a trasportarci in realtà diverse e sconosciute facendoci comunque sentire a casa, facendoci sembrare questi mondi fantastici come reali e veri.

È questa la magia di un numero piuttosto ristretto di autori. Spesso appartengono a "letterature di genere" e sapete tutti bene come queste siano considerate dai fieri accademici come letterature di seconda classe, popolari, se non popolaresche.

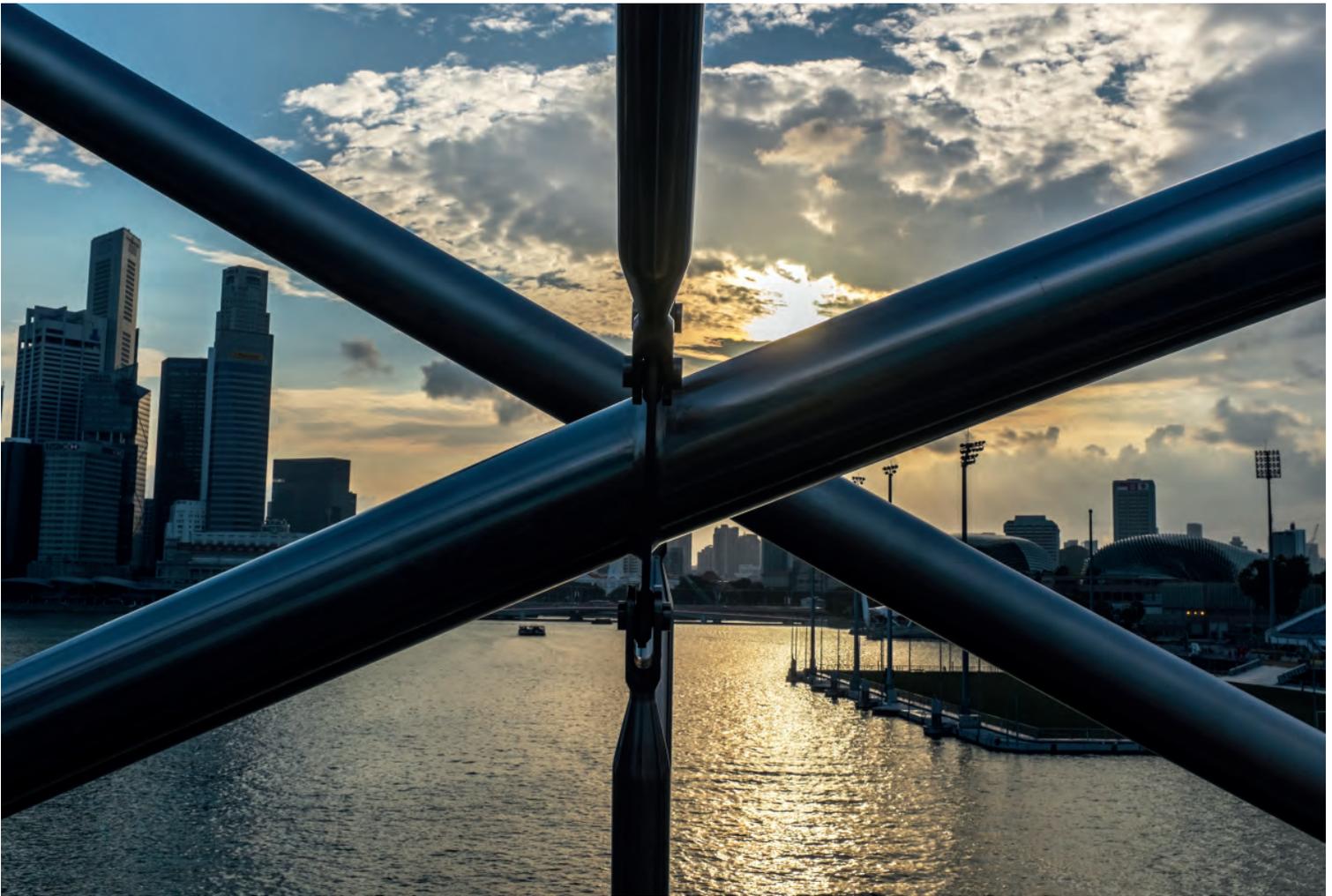
In questo dico che costoro s'ingannano o vogliono ingannarsi, forse essendo incapaci di un simile genio, incapaci di cogliere il nobile anelito all'edificazione.

Tra gli autori che costruiscono mondi, troviamo le grandi penne del fantasy, del romanzo gotico, della fantascienza, dell'utopia, della distopia, dell'ucronia e di altre forme letterarie ma anche autori non catalogabili nella letteratura di genere.

Ognuno di questi generi ha le sue regole e spesso i loro mondi si somigliano un po' tra loro, perché dopo che i grandi hanno tracciato il primo disegno, altri ne ricalcano il tratto, sebbene con deviazioni più o meno importanti.

Scrivere di **fantasy**, così, diventa difficile senza considerare le opere, per esempio, di Tolkien, Lewis, Bradley, Brooks, Pratchet e questi a loro volta affondano le loro radici culturali nella mitologia classica, mesopotamica o nordica e ci regalano un universo di miti, allegorie, metafore, popolato da maghi, elfi, gnomi, troll, streghe, fate e hobbit che si ravviva e rinnova di autore in autore. Ai nomi classici andrebbero aggiunti quelli di scrittori che si sono discostati dalle regole del genere, creando opere di notevole importanza come, per esempio, King e la Rowling.

Anche il **romanzo gotico** ha radici antichissime. Il mito del vampiro nasce dalle leggende popolari di gran parte dell'Europa e si collega a figure di esseri non-morti presenti in numerose culture umane. Tra i non-morti, il vampiro si caratterizza per l'abitudine di succhiare il sangue. Il termine ha origine slava. Nasce dall'antica paura che un morto possa tornare in vita e tormentare i viventi. L'usanza di seppellire i morti potrebbe avere motivazioni igieniche, ma il deporre sulla tomba pesanti lapidi sembra riconducibile alla medesima paura che ha generato le creature della notte.



*Pare che il più antico testo che parli di esseri simili a vampiri, sia una tavoletta babilonese su cui è incisa una formula magica per proteggersi dagli etimmé, i demoni succhia-sangue. Di simili esseri parlano anche gli antichi greci e romani (Filostrato e Flegone Tralliano) e il mito trova sviluppi in epoche successive.*

*Sarà però tra il XIX e il XX secolo che il vampiro, con Polidori, Le Fanu, Presket Prest, Bram Stoker, Connell e altri, diverrà soggetto letterario di romanzi di successo. Anche per la licanthropia le origini si perdono nelle tradizioni popolari e persino nella Bibbia si legge che Nabucodonosor fu trasformato in lupo. Gli egizi, peraltro, veneravano il Dio-sciacallo Anubi e il Dio-lupo Upuaut che traghettava i morti nell'Aldilà. La leggenda più diffusa vuole che il lupo mannaro assuma sembianze animalesche con la luna piena. Invenzione più moderna è che possa essere ucciso solo da una lama d'argento. In epoche più recenti si è sviluppata la credenza che la licanthropia fosse una vera e propria malattia. In letteratura i licanthropi fanno la*

*loro comparsa in alcuni romanzi ottocenteschi come quelli di Baring-Gould, Maturin, Reynolds e Dumas.*

*E qui tralascio di parlare di fantasmi, zombie, fate, streghe e maghi e di tutto quanto è stato scritto su di loro.*

*I mondi del fantasy e del romanzo gotico sono sì mondi immaginari, ma fortemente legati ad alcune regole, ad alcune creature immaginarie o mitiche che compaiono, in una forma o in un'altra in tutte queste opere. Di fatto, con ogni romanzo visitiamo regioni diverse del medesimo pianeta.*

*In parte anche la **fantascienza** soffre di simili ripetizioni. Dopo che alcuni grandi creatori hanno inventato futuri e mondi alieni, altri sono corsi a imitarli, ed ecco moltiplicarsi alieni antropomorfi, insettiformi, scimmieschi, viaggi spaziali, pianeti misteriosi le cui forme si ripetono in innumerevoli variazioni.*

*Muovendo dunque i passi dalle invenzioni ottocentesche di Verne e Wells, si arriva alle opere di*

Singapore.  
Scatto di Daniele  
Stefanizzi.



**Altro discorso  
vale  
per l'utopia,  
genere  
che viene  
ravvicinato  
alla filosofia,  
con il suo  
tentativo  
di suggerire  
mondi migliori  
in cui potremmo  
vivere  
o verso cui  
potremmo  
aspirare**

Zamjatin, Huxley, Orwell, Asimov, Bradbury, Wyndham, Clarke, Matheson, Blish, Heinlein, Dick, Lem, Sheckley, Boule, Vonnegut, Pohl, King, Sagan e molti altri loro pari, che ora certo sto ingiustamente dimenticando, o loro emuli.

Ho citato a parte **utopia, distopia e ucronia**, sebbene alcuni vogliono far rientrare la prima e la terza tra la fantascienza come sotto-generi, ma ritengo che queste tre categorie abbiano caratteristiche proprie, sebbene, come avrete notato, ho citato tra gli autori di fantascienza anche grandi nomi della distopia come Zamjatin, Huxley e Orwell. Spesso, infatti, la fantascienza tende a descrivere mondi negativi e i due generi si confondono.

Altro discorso vale per l'**utopia**, genere che viene ravvicinato alla filosofia, con il suo tentativo di suggerire mondi migliori in cui potremmo vivere o verso cui potremmo aspirare. Il termine utopia deriva dal greco οὐ ("non") e τόπος ("luogo") e significa "non luogo", anche se l'οὐ è facilmente confuso con "εὖ" ("buono") e si parla quindi di utopia, pensando piuttosto a un "eutopia". Il termine fu coniato dal filosofo Tommaso Moro e giocava proprio su questo equivoco: descrivere un buon luogo per vivere, ma che non esiste.

Le grandi utopie del passato sono spesso riconducibili a filosofi. Vi possiamo annoverare persino La Repubblica di Platone, sebbene antecedente all'invenzione del termine, e opere come La Città del Sole di Tommaso Campanella o La nuova Atlantide di Francesco Bacone.

La **distopia** è il contrario dell'utopia e descrive società inumane e spaventose. Non certo luoghi in cui al lettore verrebbe voglia di vivere.

La distopia si presta così a essere strumento politico per denunciare, parlando di universi immaginari, le storture del mondo contemporaneo e, in particolare, la tirannia e le dittature. Non è satira, ma spesso s'ispira ad analoghi obiettivi. Altre volte si limita a descrivere i risultati di qualche catastrofe, come nelle distopie apocalittiche o post-apocalittiche.

Il termine pare sia stato coniato nel 1868 dall'inglese John Stuart Mill, che parlava, con il medesimo significato, anche di cacotopia.

Possiamo così leggere opere come Il padrone del mondo di Benson, Il tallone di ferro di London,

Noi di Zamjatin, Il mondo nuovo di Huxley e 1984 di Orwell, che ci introducono a opere successive dal sapore post-apocalittico come Io sono leggenda di Matheson o La strada di McCarthy.

Utopia e distopia sono solitamente considerate e apprezzate per il messaggio politico e morale, in positivo o in negativo, che intendono trasmettere, ma ne vorrei qui sottolineare la potenza creativa, la capacità di costruire mondi, simili al nostro ma diversi, con loro regole e strutture, sebbene migliori o peggiori per qualche aspetto determinante. Questa capacità creativa è più comunemente apprezzata per altre opere di genere fantascientifico e, a mio avviso, appare in misura superiore nella distopia che nel romanzo gotico e nel fantasy, che giocano in scenari spesso consolidati, innovando poco.

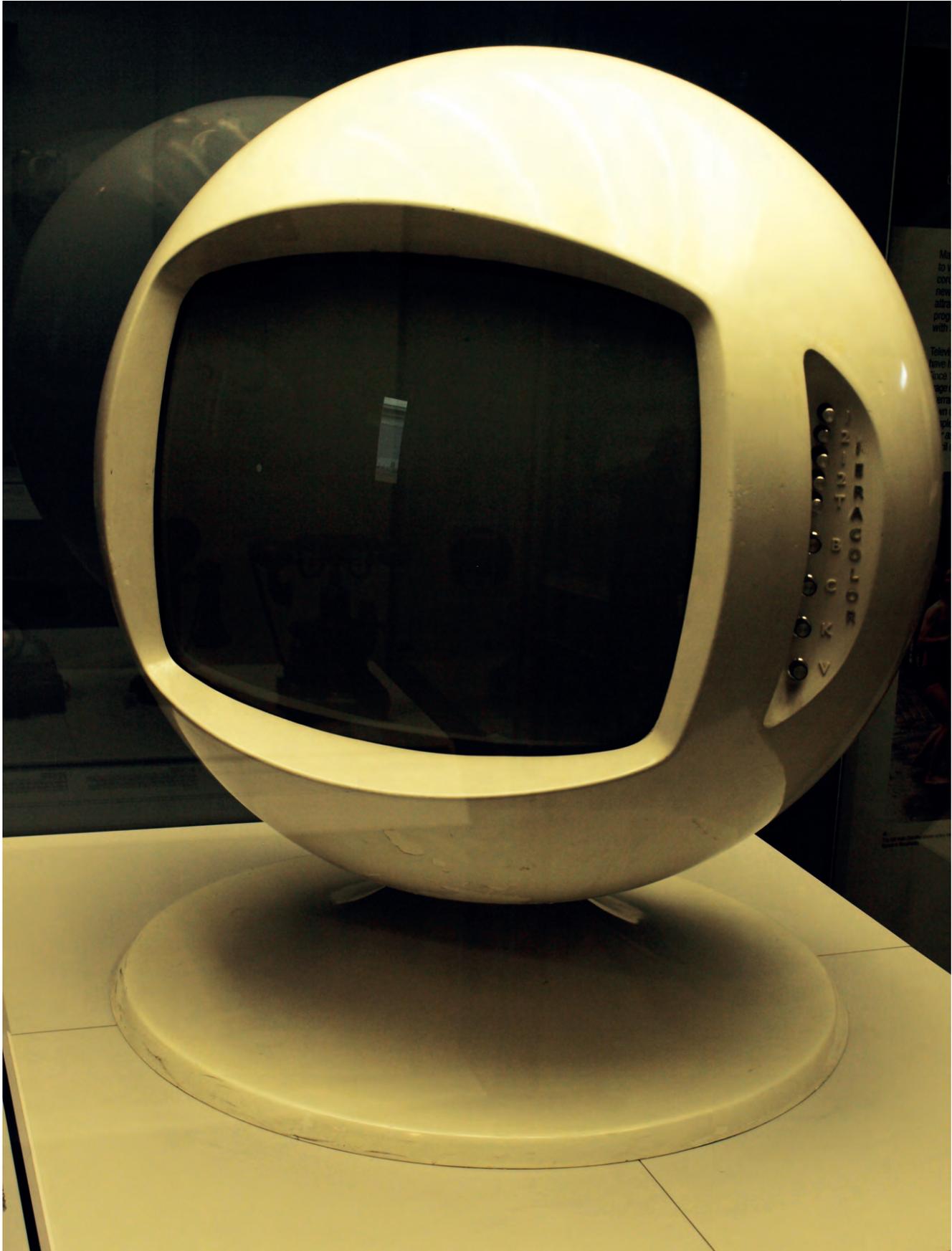
Se c'è, però, un genere che sembra fatto apposta per creare nuovi mondi, per il solo gusto del costruire, dell'immaginare, del creare, questo è l'**ucronia**.

Sebbene la conoscenza si stia diffondendo, sono ancora in pochi a sapere cosa sia l'ucronia e questo non mi stupisce, perché il termine non si può certo dire dei più usati, eppure il genere letterario che rappresenta è ricco di possibilità creative e sta cominciando a riscuotere discreti successi. Quando pubblicai il mio primo romanzo ucronico, Il Colombo divergente, nel 2001, il termine mi pareva meno noto di oggi. La pubblicazione in seguito di nuove opere, come 22/11/'63 di Stephen King, Il complotto contro l'America di Philip Roth, gli ultimi volumi della saga Colonizzazione di Harry Turtledove, Roma eterna di Robert Silverberg o i nostrani L'inattesa piega degli eventi di Enrico Brizzi e Occidente di Mario Farneti ha contribuito alla conoscenza del genere tra il grande pubblico, anche se non riscuote ancora la fama che meriterebbe.

Vorrei allora non solo cercare di fare un po' di chiarezza su questo misterioso vocabolo, ma anche spezzare una lancia a favore di questo genere letterario, che meriterebbe ben altri spazi, essendo estremamente ricco di possibilità creative.

L'ucronia si pone a metà strada tra la fantascienza e il romanzo storico. Mediante eventi immaginari o

Manchester museum  
of science and industry,  
Manchester, GB.  
Scatto di Woodi Forlano.





la narrazione di scelte mai fatte in realtà, l'allostoria modifica la Storia, facendole prendere percorsi nuovi. Presenta dunque al lettore una versione alternativa della Storia. Non una sua differente interpretazione, ma proprio un diverso svolgimento delle vicende storiche. L'ucronia costruisce dunque un mondo nuovo in cui ambientare la trama della narrazione, un universo divergente (come lo definì ne *Il Colombo divergente*) in cui gli eventi hanno preso una diversa piega.

L'ucronia è narrazione del "se", del "what if". Descrive come sarebbe stato il mondo se qualcosa nel passato si fosse svolto diversamente. Racconta, per esempio, come sarebbe stata l'Italia se non ci fosse stata la Seconda Guerra Mondiale, oppure come sarebbe stata la Francia se Napoleone non fosse andato in esilio o Giovanna D'Arco non fosse morta sul rogo (come nel mio romanzo *Giovanna e l'angelo*) o come sarebbe stato il mondo se Cristoforo Colombo fosse sbarcato in Messico e fosse stato fatto prigioniero degli aztechi (come ne *Il Colombo divergente*).

Secondo Wikipedia:

L'ucronia è una forma di narrativa che tratta di un mondo la cui Storia si è differenziata dalla Storia comunemente conosciuta, sostituendo a degli eventi storicamente avvenuti degli eventi ipoteticamente possibili. Il termine deriva dal greco e significa letteralmente "nessun tempo" (da ou = non e chronos = tempo), per analogia con utopia che significa nessun luogo, e indi-

ca la narrazione letteraria, grafica o cinematografica di quel che sarebbe potuto succedere se un preciso avvenimento storico fosse andato diversamente. Il termine è stato coniato dallo scrittore francese Charles Renouvier in un testo apparso nel 1857 che intendeva ricostruire la storia europea "quale avrebbe potuto essere e non è stata" ("Uchronie, l'utopie dans l'histoire").

Suoi sinonimi possono essere "allostoria" e "storia alternativa" e, direi io, anche "fantastoria".

L'ucronia non è, però, solo un genere letterario. C'è anche chi si occupa di storia alternativa al solo fine di esaminarne le possibili varianti, senza alcun intento letterario (su internet si possono persino leggere elenchi di possibili ucronie).

Il genere, cui a volte si nega una propria autonomia, è spesso considerato, al pari della distopia, come parte della fantascienza.

Ha, però, caratteristiche sue proprie molto marcate e penso sarebbe giusto considerarlo come un genere a sé, essendo a volte assai più vicino al romanzo storico che non alla fantascienza.

In inglese pare che l'ucronia sia nota come "counterfactual history" o "alternate history". Per una volta almeno, i termini "mediterranei" sembrano però più sintetici e suggestivi, per cui, almeno in questo caso, lasciamo pure da parte gli anglicismi.

Il più antico esempio di ucronia si può forse trovare in Tito Livio (*Ab Urbe condita*, libro IX).

Tra i maggiori scrittori di ucronie si ricordano Philip Dick (*La svastica sul sole*), Harry Turtledove (Basil Argryros, *i cicli di Invasione e Colonizzazione*, *Dramma nelle Terrefonde* e *Per il trono d'Inghilterra*), Robert Harris (*Fatherland*), Philip Roth (*Il complotto contro l'America*), Harry Harrison (*Il Libro degli Yilané*, *Gli Dei di Asgard*, *Tunnel negli abissi*, *A Rebel in Time*) e addirittura Winston Churchill (*Se Hitler avesse vinto la guerra* e *Se Lee non avesse vinto la battaglia di Gettysburg*). Ricordavate che lo statista inglese ha persino vinto un premio nobel per la letteratura?

Fino a dove può spingersi l'ucronia senza diventare fantascienza o pura fantasia? I confini sono incerti. Come possiamo considerare del tutto assurdo che gli alieni avrebbero potuto interrompere la Seconda Guerra Mondiale, come racconta Turtledove in In-

## CARLO MENZINGER DI PREUSSENTHAL

Carlo Menzinger di Preussenthal, nato a Roma il 3 gennaio 1964, vive a Firenze, dove lavora nel project finance. Ama "costruire" storie e ha pubblicato varie opere tra cui i romanzi ucronici "*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 gotico - gallery novel "*Il settimo plenilunio*". Ha curato alcune antologie, tra cui "*Ucronie per il terzo millennio*" e pubblicato su riviste e siti web.

Il suo sito è

<https://sites.google.com/site/carlomenzinger/>

Il suo blog è

<https://carlomenzinger.wordpress.com/>

vasione? La loro esistenza non è, infatti, provata ma neanche esclusa.

Forse, invece, immaginare un'Inghilterra in cui esiste la magia, come fa Susanna Clarke, è più forzato ancora e romanzi simili andrebbero considerati solo "fantasy".

In linea di massima, se la Storia è alterata con una Macchina del Tempo, dovremmo immaginare di essere nella fantascienza. Se, invece, come immagina Ward Moore, il romanzo è già ambientato in un Passato Alternativo e la Macchina del Tempo ci riporta al nostro flusso temporale, siamo nell'ucronia o nella fantascienza? Sono fantascienza o ucronia i miei romanzi Jacopo Flammer e il Popolo delle Amigdale e Jacopo Flammer nella Terra dei Suricati, in cui, attraverso dei portali, è possibile viaggiare da un universo divergente a un altro e raggiungere versioni del mondo in cui l'evoluzione si è svolta diversamente che nella realtà?

Se è vero che l'ucronia riguarda la Storia e che la Storia ha inizio con l'invenzione della scrittura, è giusto definire ucronie romanzi con una divergenza preistorica come Viaggio al centro della terra di Jules Verne o Il mondo perduto di Conan Doyle?

Se lo fosse, si tratterebbe, in effetti, di racconti assai prossimi alla fantascienza, dato che la divergenza, riguardando i processi evolutivi, porterebbe a risultati talmente "rivoluzionari" da essere difficilmente accettabili come plausibili. Mi piace definire questi libri "pre-ucronie" e vi faccio rientrare anche il ciclo dei Guardiani dell'Ucronia con il mio Jacopo Flammer.

Lasciate, per finire, che ve ne dia una definizione del tutto personale e un po' "poetica": l'ucronia è il sogno della Storia, come scrivo nell'antologia da me curata "Ucronie per il terzo millennio", ovvero l'ucronia è la Storia sognata da ciascuno di noi.

Se preferite, potremmo anche dire che ucronia è costruire universi divergenti, in cui il tempo "diverge" dalla propria linea.

È difficile scrivere una lista di romanzi ucronici che possano veramente dirsi rappresentativi del genere, perché ben pochi studiosi hanno affrontato la questione. Si trovano in vari siti internet elenchi più o meno caotici, che accomunano opere di fantascienza,

distopie, romanzi ucronici e di serie B (qualunque sia la loro natura).

Ne ho tentato altrove un elenco che potete leggere anche nel mio blog su Wordpress (<https://carlomenzinger.wordpress.com>), ma qui vorrei segnalare senza pretese, come consigli di lettura, alcune opere:

- il Libro degli Yilané di Harry Harrison (1984-1988), una trilogia che descrive un mondo in cui i dinosauri non si sono estinti ma hanno sviluppato una civiltà evoluta.
- L'ultima tentazione di Cristo (1955) di Nikos Kazantzakis, in cui Cristo rifiuta la Croce.
- Il vangelo secondo Gesù Cristo (1991) del premio nobel José Saramago, dove Gesù non resuscita Lazzaro e Giuseppe è tormentato dalla colpa per la strage degli innocenti.
- Roma eterna (2004) di Robert Silverberg: un grande affresco che ci racconta come sarebbe il mondo se l'impero romano fosse durato fino ad oggi.
- La svastica sul sole (The Man in the High Castle, 1962) di Philip Dick, che descrive un mondo in cui Germania e Giappone hanno vinto la Seconda Guerra Mondiale e dove i personaggi leggono un libro ucronico in cui, invece, l'Asse ha perso (anche se in modo diverso da quello reale).
- i cicli Invasione (1994-1996) e Colonizzazione (1999-2004) di Harry Turtledove in cui la Seconda Guerra Mondiale viene interrotta da un'invasione aliena.
- 22/11/'63 (2011) di Stephen King, in cui un uomo trova in uno sgabuzzino una porta del tempo che lo rimanda sempre indietro fino a pochi anni prima dell'assassinio di Kennedy e cerca così, prima lui, poi un suo amico, più volte di salvarlo cambiando il corso della Storia. Ne è stata tratta da poco una serie TV.
- Finzioni (1944) di Jorge Luis Borges. Pur non essendo allostorico, presenta alcuni elementi ucronici, con l'invenzione di libri mai scritti e con uno dei personaggi che "credeva in infinite serie di tempo, in una rete crescente e vertiginosa di tempi divergenti, convergenti e paralleli".

*Buona lettura.*

**In linea di massima, se la Storia è alterata con una Macchina del Tempo, dovremmo immaginare di essere nella fantascienza**



# I costruttori

di Carlo Menzinger di Preussenthal

Tutto cominciò un pomeriggio di primavera.

Laura era in cima a via Massaia, davanti all'ingresso della Facoltà di ingegneria di via di Santa Marta. Finita l'ultima lezione, Duccio uscì e la vide subito, anche se la sua ragazza era un po' nascosta dal grande cancello. Era tipico suo, pensò, questo stare un po' in disparte. Vederla lo fece sentire già più leggero e libero. Adorava i suoi grandi occhi scuri e quel suo sorriso aperto. Forse non era una modella ma Duccio la trovava stupenda. Una cosa che mancava in Facoltà erano le belle ragazze. A Ingegneria erano poche e irrimediabilmente brutte. Forse era meglio così, almeno non aveva distrazioni, ma gli piaceva posare gli occhi su qualcosa che meritasse. Per quel giorno le lezioni erano finite e, con la primavera che avanzava, le giornate si erano fatte più lunghe. Nei giorni precedenti aveva piovuto a più non posso, ma quel pomeriggio c'era un bel cielo terso. L'ideale per una passeggiata.

Si abbracciarono e scesero assieme la discesa di via Massaia, fino in via Vittorio Emanuele II. Da lì il triplice parco Stibbert - Baden Powell - Fabbricotti distava solo pochi passi, che percorsero senza quasi rendersene conto, nonostante la salita, per entrare nel giardino del Museo Stibbert. La palestra che frequentavano assieme mostrava i suoi benefici! L'ingresso principale era ancora chiuso, come settimane prima, per lavori di restauro. Entrarono dalla porta in alto, quella vicino alla biglietteria, ma non acquistarono alcun biglietto. Volevano solo fare due passi nel parco, non visitare il museo. Seguirono il bordo del palazzo ricoperto di stemmi nobiliari e scesero verso il laghetto con il tempietto in stile egizio.

Con tutti quegli alberi, il terreno però era fangoso e l'aria umida. Non si attardarono, proseguendo per il più soleggiato giardino Baden Powell, adiacente.

Duccio assaporò il profumo della terra bagnata. Alcuni cani correvano con gioia scomposta, dopo la recente reclusione pluviale. La loro vitalità li fece sorridere.

Avrebbero voluto sedersi sul prato, ma era ancora troppo bagnato. Scelsero una panchina al sole, che si era del tutto asciugata. Gli alberi in fiore erano uno spettacolo in quell'aria limpida.

Si erano appena seduti, quando tutto cominciò.

Il cielo azzurro era macchiato da varie nuvole candide come batuffoli di cotone. All'improvviso, quei colori furono offuscati. L'aria si fece più scura. Prima, però, fu un rombo sommesso a colpirli.

– Un terremoto! – esclamò Laura, ma non capiva cosa fosse a tremare? Se fosse stata in casa, avrebbe alzato lo sguardo sui lampadari o su altri oggetti pendenti. Che cosa poteva controllare in un giardino? Il movimento dei rami fioriti sembrava dipendere solo dal soffio del vento. La loro panchina si era mossa? Non le pareva.

– Non credo... – rispose Duccio titubante – non mi pare. È più come un ronzio. Un rombo soffuso. Come... come tante auto lontane.

– Quale ingorgo potrebbe sentirsi così, qui su? La strada è lontana– obiettò la ragazza. Fu mentre pronunciava quelle parole che il cielo si oscurò. Velocissimo apparve uno sciame d’infiniti oggetti in volo.

– Cavallette! – esclamò Duccio. – Non può essere. A Firenze? Non siamo mica nella Bibbia!

– Sono troppo in alto – osservò Laura – e sembrano molto più grandi.

– E troppo veloci! – confermò Duccio.

Mentre dicevano così, successe ancora qualcosa e il cielo scomparve del tutto. Da quello sciame che li stava sorvolando cominciò a nevicare. Una neve soffice, leggerissima, che scendeva verso terra con mille volute, lasciandosi portare dal vento.

– Sembrano soffioni! – commentò lo studente.

– Intendi il tarassaco? – chiese la ragazza. – Direi piuttosto che potrebbero essere spore.

– Spore?

– Un sistema d’inseminazione molto antico. Lo usano per esempio le felci.

– Ci stanno inseminando? Uno sciame di cavallette apocalittiche ci starebbe sommergendo di spore?

Quella sostanza bianca, qualunque cosa fosse, cominciò a depositarsi sul terreno, rendendo nuovamente visibile il cielo. Lo sciame era scomparso.

Marzianini.  
Scatto di Giuliano  
Gemma.





La ragazza si chinò a raccogliere una manciata di quella roba lanuginosa.

– Sembrano proprio spore, ma di quale pianta? E com'è possibile che siano piovute così dal cielo.

– La manna divina!

– La manna era commestibile. Mangeresti questi batuffoli?

– No davvero!

– Allora escluderei che sia manna e che ad avercela mandata siano stati angeli – scherzò.

– Concordo, esimia collega. E il tuo parere di biologa quale sarebbe? Che razza di pianta può aver fatto tutto questo casino – con la mano indicò intorno a loro. Ogni cosa era diventata bianca, come dopo una soffice nevicata. Loro stessi erano ricoperti da quella polvere vaporosa.

– Nulla che io conosca o di cui abbia mai avuto notizia. Nulla. Guarda questi fiocchi? Sembrano davvero spore, ma... non ho mai visto niente di simile. E in questa quantità. Scommetto che l'intera città è sommersa.

Si guardarono negli occhi. Per verificarlo dovevano fare solo pochi passi. Attraversarono il cancello che separava il Giardino Baden Powell da Villa Fabbriotti e salirono fino alla villa. Da lì c'era una buona visuale sui dintorni, anche se gli alti cipressi la coprivano in buona parte.

– È tutto imbiancato! – osservò Duccio.

– No – lo corresse Laura. – Era tutto imbiancato. Guarda. Il paesaggio sta cambiando colore.

– È vero. C'è del verde che emerge.

Guardarono in terra. In mezzo alle spore stavano nascendo delle piantine. Piccole e

pallide ma verdi. Come fili d'erba arrotolati, che si srotolavano sotto i loro occhi.

– Cavolo! – esclamò Duccio – sembra di guardare un documentario sulle piante accelerato. Sai quelli che ti fanno vedere in pochi secondi come cresce una pianta nel corso di giorni.

– Già! Questo, però, non è un documentario. O il nostro tempo si è fermato o quello di queste piante è molto più veloce del nostro. Comincio ad aver paura.

– Paura di alcune piante? – la canzonò il fidanzato.

– Alcune? Ma vedi quante sono! Sono ovunque.

Il verde aveva già quasi cancellato il bianco delle spore.

– Starà succedendo solo qui? – chiese Duccio senza pretendere una risposta da Laura. Si guardarono un attimo negli occhi ed estrassero in simultanea gli smartphone, come due pistoleri in un duello. Le dita corsero veloci sullo schermo ad attivare internet. Era così in tutta Firenze. In tutta Italia. In tutta Europa. Lo sciame aveva appena raggiunto gli Stati Uniti. In Cina pare fosse comparso prima che da loro e già c'erano piante alte vari centimetri, che crescevano ovunque.

– Che razza di piante sono? – chiese Duccio esasperato.

– Non lo so. Non lo so. Non capisco. Non sembra roba di questo mondo.

***Si guardarono un attimo negli occhi ed estrassero in simultanea gli smartphone, come due pistoleri in un duello. Le dita corsero veloci sullo schermo ad attivare internet. Era così in tutta Firenze. In tutta Italia. In tutta Europa***

– Un’invasione aliena? Siamo stati invasi da un esercito di spore? Che razza d’invasione è? In ogni buon film di fantascienza gli alieni arrivano con armi laser, bombe atomiche e navi fantastiche e cominciano a distruggere tutto e uccidere tutti. Quando mai si è sentito di un’inseminazione globale?

– Al massimo mi viene in mente “L’invasione degli ultracorpi”.

– Lì però c’erano dei bacelli giganti che prendevano le sembianze delle persone, mica arrivavano gli alieni a seminare un prato – protestò Duccio.

– Magari i bacelli arriveranno dopo.

– Speriamo di no, di fave ce n’è abbastanza in Italia, senza bisogno di importarle! – scherzò. – Qui però il prato sta diventando una savana. Affrettiamoci a tornare in strada, sull’asfalto non dovrebbero attecchire, qui rischiamo di perderci nella giungla – concluse volendo essere spiritoso, ma si rese conto che l’ipotesi non sembrava poi così fantasiosa. In pochi attimi la vegetazione aliena era diventata alta mezzo metro e quando raggiunsero via Vittorio Emanuele II, nel parco c’erano strane piante alte quasi un metro. Come avevano previsto, sull’asfalto le piante avevano faticato ad attecchire, ma una nuova vegetazione emergeva dagli angoli della strada, dai muri perimetrali dei giardini, dalle crepe nell’asfalto.

Dalla strada i due ragazzi si fermarono a guardare il parco. Quelle cose verdi erano senz’altro delle piante, ma persino Laura che studiava biologia, non ne aveva mai viste di simili. Cominciavano a somigliare ad alberelli, con il tronco che s’irrigidiva, ma più che ricoperti di corteccia, parevano coperti di scaglie, tipo quelle dei pesci. I rami avevano una disposizione con una geometria verticale, più che orizzontale, cioè i rami non si disponevano per palchi orizzontali, ma lungo le stesse verticali. Le foglie non avevano la solita simmetria, ma erano tripartite. Quello che fece urlare Laura fu però quando si rese conto che quei rami si muovevano non mossi dal vento, ma come se le piante avessero una volontà propria.

– Duccio – sibilò – scappiamo. Guardale! Le vedi? Mi sembra di essere Biancaneve nella foresta, quando immagina che le piante la vogliono ghermire. Lo vedi anche tu come muovono i rami?

– Lo vedo e non mi piace per niente. Dobbiamo trovare una roncola o almeno una falce. La situazione sembra farsi pericolosa.

– Dove la troviamo una roncola a Firenze? Bisognerebbe andare ai centri commerciali di Campi o di Sesto. Qui non mi viene in mente nessun posto.

– Proviamo in una ferramenta.

– Se ha qualcosa, l’avrà già dato via. Non penserai di essere il solo ad averci pensato? E poi? Anche se troviamo qualcosa con cui farci largo? Io ho paura di quello che sta succedendo. È tutto troppo veloce. Cambia tutto troppo in fretta.

– Vediamo ancora cosa dicono sui giornali.

Cercarono sullo smartphone i siti di alcuni quotidiani.

– Si parla di un’invasione aliena – riassunse Duccio. – Le navi che hanno lanciato le spore (anche la stampa le definisce così) sono scomparse nel nulla, come dal nulla erano comparse... Le piante pare abbiano una struttura cellulare del tutto diversa da quelle terrestri, ma sembrano aver sviluppato un processo clorofilliano analogo. Purtroppo

*Dalla strada  
i due ragazzi  
si fermarono  
a guardare  
il parco.  
Quelle cose  
verdi erano  
senz’altro  
delle piante,  
ma persino  
Laura  
che studiava  
biologia,  
non ne aveva  
mai viste  
di simili*



***In tutto il mondo era uguale. La foto della cupola del Brunelleschi trasformata in una collina verdeggianti, faceva il paio con Notre Dame de Paris ricoperta da una coltre verde che oscillava o con la Casa Bianca, che non aveva più ragione di esser chiamata così, tante erano le piante che la circondavano e ricoprivano***

non sembrano commestibili: non potremo farci un'insalata! Hanno una biologia diversa dalla nostra e non siamo compatibili... Ehi! Pare che le piante si muovano. Non solo i rami, come abbiamo visto. Quando crescono, sono in grado di estrarre le radici dal terreno, usarle per spostarsi e poi riaffondarle in cerca di nutrimento.

– È vero! – strillò Laura, mentre un alberello davanti a loro estraeva le radici dal terreno. – Corriamo! – si precipitarono verso il centro della città, in cerca di un posto dove ci fosse più gente. Anche le altre persone ora correvano, ognuna in direzioni diverse. Molti cercavano di tornare in casa a chiudersi dentro. Se una cosa simile fosse successa anni prima, la gente avrebbe fatto un sacco di domande a chi incontrava. Con internet non era più necessario. Anche Duccio e Laura postarono su Facebook e WhatsApp alcune foto e qualche video, ma la rete ne era ingorgata. Non c'era bisogno di mostrare quelle immagini. In tutto il mondo era uguale. La foto della cupola del Brunelleschi trasformata in una collina verdeggianti, faceva il paio con Notre Dame de Paris ricoperta da una coltre verde che oscillava o con la Casa Bianca, che non aveva più ragione di esser chiamata così, tante erano le piante che la circondavano e ricoprivano o con i giardini del Taj Mahal o di Versailles trasformati in giungle brulicanti. Sapere che quel disastro era globale creò il panico.

Presero via del Romito e in pochi minuti si ritrovarono in stazione. Nel parco dove si trovavano prima, le spore avevano attecchito meglio che sulle strade, ma a ogni passo che facevano la vegetazione attorno a loro sembrava crescere nonostante l'asfalto. Alcune persone si erano messe a strappare le piante o tagliarle come potevano. I loro sforzi però sembravano del tutto vani. Le piante crescevano troppo in fretta.

Quando furono in piazza Duomo, la trovarono trasformata in un bosco, con piante che crescevano ovunque, infilando le radici nel pavimento e sollevandolo.

Duccio e Laura s'infilarono in un bar. Anche lì le spore avevano attecchito. La televisione trasmetteva immagini da tutto il mondo. Esercito, forestale e volontari cercavano di recidere o estirpare le piante, ma anche con i loro mezzi, la vegetazione continuava ad avere la meglio. Nelle campagne avevano provato con fuoco e bombe, ma, dove le piante venivano rase al suolo, altre attecchivano e crescevano più veloci di prima sul terreno libero.

Erano passate solo due ore dalla prima insemminazione quando le prime piante giunsero a maturazione. Sulla cima svilupparono dei frutti verdi, in pratica dei rigonfiamenti del fusto, che esplosero proiettando nuove spore attorno. Avvenne quasi in simultanea in Asia, e dopo poco in Europa e quindi in America.

Fu allora che iniziò la seconda fase.

Duccio e Laura si erano uniti ai volontari che cercavano di liberare il campanile di Giotto dalla vegetazione aliena, quando Duccio notò qualcosa.

– Guardate – disse a Laura e agli altri volontari vicino a lui.

Street art in Heygate estate,  
Elephant and Castle, Londra.  
Scatto di Woodi Forlano.





Alzarono tutti lo sguardo seguendo il suo dito. In mezzo alla piazza quegli alberi mobili si stavano unendo in circolo nelle ultime luci della sera.

– Che cosa fanno? – chiese Laura.

– Sembra una... struttura – rispose Duccio. – Sembra... un edificio vivente.

– Stanno costruendo qualcosa con... i loro stessi... corpi – osservò Laura – se possiamo chiamare corpi dei tronchi.

In molti, ora, si erano fermati a guardare. Le piante, ormai alte vari metri, si stavano riunendo e realizzando una sagoma simile a un alto siluro un po' rigonfio.

Un uomo sulla quarantina accanto a loro osservò:

– Quello che m'irrita di più di questi alieni verdi è che se ne fregano del tutto di noi. Che razza di nemico è una pianta che cresce velocissima? Come ci si può ragionare? Qualunque cosa noi si faccia, sembra non avere quasi nessun effetto. Non ci notano. Non ci considerano. È un'invasione indifferente! Odio essere sterminato da chi non mi vede neppure, come un riccio in autostrada, come un verme sotto lo stivale di un passante. Siamo solo questo ora? Il genere umano, d'un tratto, non conta più nulla?

– E non è neppure un virus – rispose Duccio – io pensavo che l'umanità sarebbe stata sterminata da qualche batterio, non certo da delle spore aliene. Forse avrei preferito una malattia che ci avesse trasformati tutti in zombie. Lottare contro delle piante è sconcertante!

– Guardatele – proseguì l'uomo – sono cresciute dove gli è parso. Non c'è verso di sradicarle o estirparle. Crescono e crescono. E ora? Ora si sono messe a costruire una loro città? Ci hanno invaso delle piante costruttrici. Cosa ci fanno delle piante con questi silos? – indicò attorno a sé. Oltre a quello davanti al battistero, attorno stavano sorgendo altri edifici vegetali a forma di siluro grasso. Erano così alti che si vedevano quelli lontani, oltre le case. Grattacieli vegetali.

– Forse preparano il terreno per un'altra razza, i veri alieni invasori, che verranno ad abitare in quelle cose – suggerì Duccio.

– Sentiamo cosa succede nel mondo – suggerì Laura e corsero di nuovo nel bar. Fu più difficile entrare. I baristi e gli altri avventori, non riuscivano più a estirpare le piante, che erano ovunque, ma la televisione ancora funzionava, difesa strenuamente dall'assalto della vegetazione. Per quanto? Si chiese Laura. Era certa che presto tutte le telecomunicazioni si sarebbero interrotte. Quanto avrebbe impiegato ancora quella giungla a stritolare i cavi della corrente o ingolfare i generatori? Le immagini mostravano centinaia di quelle strutture aliene che sorgevano ovunque. In Asia erano già immense, alte come grattacieli. Subito il telegiornale, che trasmetteva senza interruzioni, si concentrò su un'isola malese. Le riprese mostravano un'esplosione. Uno di quegli enormi silos era esploso, un po' come prima avevano fatto i frutti verdi. Questa volta però le spore che erano state sparate fuori erano state proiettate verso il cielo fino ad almeno un chilometro d'altezza.

Non c'erano piante di un solo tipo. Oltre a quelle che diventavano alberi mobili, c'era tutta una sorta di sottobosco, che sgretolava il terreno e lo rendeva friabile, permettendo alle piante più grandi di infilare con comodità le radici quando si spostavano.

Stavano costruendo un mondo alieno sul nostro. Non si curavano degli umani più di quanto una squadra di operai potrebbe curarsi di un formicaio costruendo una strada. Se volevano costruire su una nostra città, lo facevano, come se non ci fosse stato nessuno. Veleni, fiamme, seghe elettriche sortivano solo effetti del tutto temporanei e sembravano anzi avere effetti benefici, aprendo spazio per la crescita di nuove piante. Dopo il tramonto, le piogge di spore divennero frequenti. In certi momenti quei batuffoli rendevano persino difficile respirare. Le piante terrestri stavano soffocando, sommerse da quelle nuove. Gli animali ancora non avevano avuto il tempo di patire la fame, ma presto la catena alimentare sarebbe saltata.

– Dovremmo comunicare con loro – disse Laura – cercare di far loro capire che ci siamo, che questo è il nostro mondo. Non sembrano accorgersene.

– Non si preoccupano di noi, più di quanto dei pastori che vogliono creare un nuovo pascolo si preoccupano degli alberi – osservò una ragazza in età da liceo – ci spazzano via.

– Com'è possibile che delle piante simili abbiano attraversato lo spazio fino alla Terra? – chiese un tale armato di falchetto.

– Com'è possibile che esistano delle creature simili? – rispose Duccio con un'altra domanda. Ormai quasi tutti i volontari in piazza Duomo si erano arresi. Le piante crescevano troppo in fretta e le nuove strutture a silos, dopo aver sparato le loro spore, avevano ripreso a svilupparsi. I loro tronchi erano inattaccabili, resistenti come l'acciaio e insensibili al fuoco.

In quel momento la struttura davanti al Duomo, alta ormai almeno tre volte l'antica cattedrale, esplose un'altra volta, sparando verso l'alto. A uscire questa volta non furono le solite spore, ma qualcosa simile a missili, forse dei semi, grandi come cocomeri, ma allungati. Furono sparati più in alto di quanto si potesse immaginare. Appena in cielo quelle cose presero a muoversi in sciami.

– Il ronzio! – esclamò Duccio – Lo stesso ronzio con cui è cominciato tutto! Lo sentite. Viene da quei missili. Quelle cose che hanno sparato sono le loro capsule spaziali. È con quelle che hanno attraversato lo spazio. Forse non si sono ancora sviluppati abbastanza e quei semi ricadranno sulla terra ma credo che sia così che sparano le loro spore verso altre stelle. Queste strutture sono le loro rampe di lancio. Quando ne avranno costruite abbastanza alte, grandi e potenti, spareranno quei missili ronzanti verso gli altri pianeti del sistema solare e poi verso nuove stelle. Stanno popolando la galassia! Penso che quei semi possano viaggiare per milioni di anni e che si apriranno appena raggiungeranno un pianeta abitabile come il nostro.

– Ragazzo, leggi troppa fantascienza! – commentò una signora di una certa età.

– Fantascienza? – rispose Duccio. – Credo che siamo ormai ben oltre. Questo è l'ultimo capitolo per l'umanità. Abbiamo perso la nostra battaglia senza esserci neppure accorti che cominciava. Queste creature sono costruttori. Sono costruttori di mondi e noi non facciamo parte del progetto.

In quel momento tutte le luci si spensero e Firenze, ormai sommersa da quella giungla dilagante, rimase illuminata solo da un ultimo spicchio di luna calante e dall'indifferente brillucchio d'infinite stelle assassine.

*Veleni, fiamme, seghe elettriche sortivano solo effetti del tutto temporanei e sembravano anzi avere effetti benefici, aprendo spazio per la crescita di nuove piante. Dopo il tramonto, le piogge di spore divennero frequenti. In certi momenti quei batuffoli rendevano persino difficile respirare*



Richard Coray  
e le straordinarie  
CENTINE per *ponti*

**Coray non era un ingegnere, ma un falegname. Il suo nome merita rispetto al pari dei più grandi costruttori di ponti ad arco in calcestruzzo del mondo, per le sue centine (falsework, cimbra) che ne hanno reso possibile la costruzione.**

*“La struttura rimane, mentre il ponteggio e la centina durano solo il tempo della costruzione.”*

**RICHARD CORAY** (Risch Courau), figlio di Durisch, pasticcere che aveva lavorato anche a Napoli e di Margreth Mani, è nato il 30 luglio del 1869 a Trin nel cantone dei Grigioni. Dopo aver frequentato la scuola tecnica a Winterthur tra il 1889 ed il 1892, senza concluderla per problemi di lingua, inizia a lavorare come carpentiere tra Trin e Davos. Con il fratello Vincenzo e un socio, avvia una società (Coray&Telli) per il trasporto del legname, dove lui si occupa della costruzione delle teleferiche per il trasporto a valle dei tronchi, utilizzando lunghi cavi. Nel 1897 la società riceve l'ordine per la centina di un ponte di 70 metri di luce su una gola profonda, da costruire a Versamer Tobel. Il lavoro era di altissima qualità e contribuì a farlo conoscere, ma dal punto di vista economico fu un fallimento portando alla chiusura della società. Dopo un breve soggiorno all'estero rientra in Svizzera e riprende il lavoro nel campo delle centine e sarà praticamente coinvolto in tutti i principali progetti di costruzione di ponti in Svizzera. Tuttavia, la situazione degli appalti era soddisfacente dal punto di vista economico, costringendolo ad accettare anche lavori di natura diversa. Così costruisce delle funivie per il trasporto del latte, una baita per il Club Alpi-



Richard Coray.

### Fausto Giovannardi

Ingegnere

Ponti ferroviari sul Bridgewater canal, Manchester, UK.  
Scatto di Woodi Forlano.



no Svizzero a Nagiens, puntella insieme a Robert Maillart la torre pendente di St. Moritz, recupera una locomotiva deragliata della Ferrovia retica sull'Inn, e anche uno speleologo da un pozzo minerario in disuso...

Nella ditta lo affiancano i figli e all'epoca della costruzione del Salgina, Richard Jr., divenuto da poco ingegnere, si assumerà l'onere dei calcoli e della direzione dei lavori di costruzione della centina.

Coray allestiva nella valle una teleferica con la quale trasportava in posizione i vari componenti necessari alla costruzione del ponteggio.

Inizialmente costruiva le intelaiature sulla base del progetto che gli veniva fornito, poi a partire dal viadotto Langwieser, li ha progettati in proprio.

I loro ponteggi utilizzavano un minimo di materiale ed erano strutture visivamente molto eleganti. Svilupparono anche un metodo semplice che permetteva di abbassare agevolmente la centina, una volta completato il ponte, senza l'utilizzo di sabbia, cunei di legno ecc.

Richard Coray è morto nell'autunno del 1946, il 3 di ottobre, dopo una lunga malattia, all'età di 77 anni nella sua casa di Davos Wiesen, sempre nei Grigioni.

***I loro ponteggi utilizzavano un minimo di materiale ed erano strutture visivamente molto eleganti. Svilupparono anche un metodo semplice che permetteva di abbassare agevolmente la centina, una volta completato il ponte, senza l'utilizzo di sabbia, cunei di legno ecc.***



Puente de hierro,  
Logroño, Spagna.  
Scatto di Woodi Forlano.

**I lavori più importanti:**

- 1898 Rabiusa (ponte stradale), Grigioni/Graubünden.
- 1901-1902 Solis (viadotto), Grigioni.
- 1907-1908 Wiesen (viadotto).
- 1907-1909 Gmündertobel Stein AR (ponte stradale).
- 1909-1910 Sitter sulla Bodensee-Toggenburg-Bahn, il più alto viadotto ferroviario Svizzero.
- 1910 Inn-Brail (Engadina). Ponte sospeso temporaneo per la costruzione della ferrovia.
- 1913 Langwieser e Gründjitobel viaduct (viadotti ferroviari).
- 1916 10 ponti ferroviari sulla linea tra la Turchia e Baghdad.
- 1921 Pont de Pérolles Fribourg (road bridge).
- 1921 Innbrücke Lavin.
- 1922-1923 Zähringer-Fribourg (ponte stradale).
- 1923-1926 Pont Butin Genève (ponte stradale).
- 1925 Viaduc du Day Vallorbe (ponte ferroviario), lavori di rifacimento del ponte.
- 1925 Ponte a Sils, Engadina.
- 1929 Salginatobel (ponte stradale), Grigioni.
- 1931 Pont de Gueuroz sul Gorge du Trient nel cantone di Valais. Per la centina, alta 187/192 mt fu riutilizzato il materiale del Salginatobel.
- 1938 Ruseiner Tobel Disentis (ponte stradale).
- 1938-1940 Tara, Montenegro (ponte stradale).

**La gara fu bandita nell'estate del 1928, e all'Autorità cantonale giunsero 19 progetti. Fu scelta l'offerta più economica presentata dalla società Prader, anche se con qualche perplessità per il progetto insolitamente sottile**

**La costruzione del Salginatobel**

La gara fu bandita nell'estate del 1928, e all'Autorità cantonale giunsero 19 progetti. Fu scelta l'offerta più economica presentata dalla società Prader, anche se con qualche perplessità per il progetto insolitamente sottile. Il progettista era Robert Maillart, che ancora una volta era stato in grado di trovare la soluzione più economica.

La costruzione fu appaltata alla somma forfettaria offerta di Fr. 135.000. La costruzione della centinatura fu assegnata a Richard Coray al prezzo di Fr. 45.000. La costruzione dell'intelaiatura di legno iniziò nel luglio del 1929. Il legname sarebbe stato fornito dalla comunità locale.

Aiutato dai figli (Richard Jr. da poco ingegnere) Coray progetta il ponteggio e redige la lista dei 1.285 pezzi di legno, per un totale di 700 mc.

**A sinistra:**

Viadotto sull'Albula a Solis, 1901.

**A destra:**

Viadotto Langwieser, 1913.

**A sinistra e in basso:**

Alcune fasi della costruzione del Salginatobel, 1928.





A luglio inizia il lavoro con solo sei uomini. In un piazzale vicino al municipio viene preparato il legname. Il taglio delle travi di abete rosso è fatto sulla base dei disegni di progetto. Taglio a mano e poi ogni elemento è forato e numerato. Poi il legname viene portato ai piedi della gola con carri trainati da cavalli. Una funicolare costruita all'uopo permette di portare ogni pezzo nella sua posizione, senza sforzi particolari e in pochissimo tempo.

Per prime vengono costruite le due metà del ponteggio a sbalzo fino all'altezza dell'ancoraggio principale di ferro, poi prosegue l'assemblaggio delle parti di centina fino all'unione. I Coray utilizzarono viti e dadi quadrati con fili tondi perché meno sensibili agli urti e riutilizzabili fino a dieci volte.

***Una funicolare costruita all'uopo permette di portare ogni pezzo nella sua posizione, senza sforzi particolari e in pochissimo tempo***

Dal momento che la intelaiatura doveva portare solo il peso della parte bassa dell'arco del ponte, il carico è stato indirizzato direttamente sui puntoni a ventaglio nei supporti e ne è scaturito un lavoro di straordinaria leggerezza. Tutto il ponteggio funzionava con un numero minimo di elementi sottili e irrigiditi dallo schema a griglia triangolare. La base dei montanti fu gettata con calcestruzzo per una maggiore stabilità alla base.

Per il disarmo non utilizzarono le costose tecniche dei vasi di sabbia o delle viti a testa svasata ma svilupparono un proprio metodo, molto semplice che consisteva nel segare con criterio alcuni degli elementi del ponteggio fino ad ottenere il distacco della centina dall'arco di calcestruzzo di 10 cm, dopodiché l'intera intelaiatura poteva essere smontata senza ostacoli.

Durante la costruzione dell'intelaiatura Richard cadde da un'altezza di 35 metri e fortunatamente si salvò.

Le operazioni di getto – completamente a mano – si svolsero in soli tre mesi. La fase più

delicata fu il getto della soletta sottile che doveva essere assolutamente eseguito procedendo simmetricamente e senza interruzione da entrambi i lati e che fu completata dopo 40 ore di lavoro ininterrotto.



## Fonti

abkessler@bluewin.ch.

Jürg Conzett, *Il svilup da la rait da viafier en il Grischun Richard Coray Lexicon Istoric Retic Mesemna*, ils 26 da zercladur 2013.

EHT Zurigo.

fausto@giovannardierontini.it.

Andreas Kessler, *Salginatobelbrücke—Werdegang eines Meisterwerks*.

Andreas Kessler, *From the boardwalk to the World Monument - the history of Salginatobelbrücke*, 1996.

Ponti ferroviari sul Bridgewater canal, Manchester, UK.  
Scatto di Woodi Forlano.



# Leadership *al femminile*

**Divario di genere e premiazione delle eccellenze:  
gli ingegneri si danno appuntamento per celebrare  
*l'Ingenio al Femminile – Storie di donne che lasciano un segno***

Gru. Ospedale "Vito Fazzi", Lecce.  
Scatto di Giuliano Gemma.

**Beatrice Giachi**

Ingegnere – Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri di Firenze



**SI È TENUTA A ROMA** lo scorso 19 febbraio, nella splendida cornice della Residenza di Ripetta, sala Bernini, la quarta edizione di *Ingenio al Femminile*, il progetto ideato e promosso dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri dedicato alla valorizzazione delle professionalità femminili dell'ingegneria.

A distanza di cinque mesi dal successo della terza edizione, ambientata nella Settimana dell'Ingegneria dell'Expo, 7-12 settembre 2015, nel contesto del forum "We-Women for Expo", viene presentato il nuovo appuntamento. *Leadership al Femminile* il tema dell'evento, suddiviso in due sessioni, coordinate da Maurizio Melis, Giornalista Radio 24 de Il Sole 24 Ore, e dalla Consigliera nazionale junior, anima dell'iniziativa, Ania Lopez.

Attualissima la tematica della leadership in rosa dal momento che i numeri continuano a confermarci una situazione di forte squilibrio nella parità di genere, all'interno di un contesto dove molteplici sono ancora le difficoltà che, oggi come ieri, le donne incontrano nel raggiungimento di ruoli di potere in ambito lavorativo. Se ci soffermiamo sulle vicende che hanno visto le donne ricoprire posizioni di rilievo nella politica, nella ricerca, ai vertici delle organizzazioni aziendali o, in generale, nelle professioni di rinomato appannaggio prevalentemente maschile, come per lungo tempo è stata considerata quella dell'ingegnere, la riflessione sull'oggi porta ad interrogarci su quale sia il reale grado di coinvolgimento al femminile nelle cariche dirigenziali della società attuale.

Il binomio "donna-ingegnere" è stato il filo conduttore dell'intera giornata e, in particolare, della sessione mattutina, dove ampio spazio è stato dedicato al dibattito politico. Centrale il rapporto tra la gestione del potere e le cariche di responsabilità vestite al femminile, all'interno di un percorso che, attraverso autorevoli testimonianze e progetti di ricerca, si è concluso con la divulgazione e premiazione di tre esperienze di colleghe che si sono distinte e affermate in diversi settori.

La seconda sessione della giornata, dedicata ad approfondimenti tecnici su tematiche di at-

tualità, quali la sostenibilità energetica e ambientale, l'innovazione e la sicurezza, si è aperta con la sottoscrizione del Protocollo d'Intesa tra il CNI e l'AICARR, Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria Riscaldamento e Refrigerazione, nelle persone dei presidenti, Armando Zambrano e Livio De Santoli. L'accordo, frutto dell'attività del Gruppo di Lavoro nazionale "Energia", coordinato dal consigliere Gaetano Fede, è stato costituito con la finalità di promuovere l'aggiornamento tecnico-scientifico e la cultura dell'efficienza energetica. Il programma del pomeriggio si è poi articolato attorno a due differenti Focus di natura tecnica: *Sicurezza e Comfort abitativo* e *Innovare la progettazione e produzione edilizia nell'era digitale*.

Il tema dell'empowerment femminile, inteso come diritto delle donne a partecipare allo sviluppo sociale, è stato oggetto di specifica analisi a cura del Centro Studi CNI [1]; come argomenta il presidente Zambrano, «spesso le donne risultano più istruite degli uomini, ma sono quasi sempre meno pagate, più a rischio di perdere il lavoro e meno libere di scegliere le proprie modalità. Una vera occasione sprecata, se si pensa che, secondo un recente studio del Fondo Monetario Internazionale, la "disparità economica di genere" causa oggi in Italia una perdita di PIL del 15%, mettendola tra i Paesi in cui questa perdita è maggiore nel mondo» (fonte: *Fair Play: More Equal Laws Boost Female Labor Force Participation*, FMI Febbraio 2015) [2]. Dall'analisi presentata dal Centro Studi CNI emerge come l'approdo ad una più consistente presenza delle donne al vertice delle strutture organizzative di imprese e istituzioni, nell'ottica di raggiungere una parità di merito nei confronti dei colleghi dell'altro sesso, risulta, in alcuni tratti, ancora da percorrere: si tratta di trovare un equilibrio che richiede notevoli sforzi e, in alcuni casi, un salto culturale che in molti paesi deve ancora avvenire. Un più ampio coinvolgimento delle figure femminili nei processi di *decision making*, al netto di fenomeni ostativi e antipatici pregiudizi, viene auspicato in relazione al riconoscimento del diritto di ciascuna persona, indipendentemente dalle differenze di genere, a non essere esclusa dai processi di svi-

**Attualissima la tematica della leadership in rosa dal momento che i numeri continuano a confermarci una situazione di forte squilibrio nella parità di genere**



Differenza tra il grado di occupazione maschile e quello femminile nei principali Paesi europei (val.%), 2014

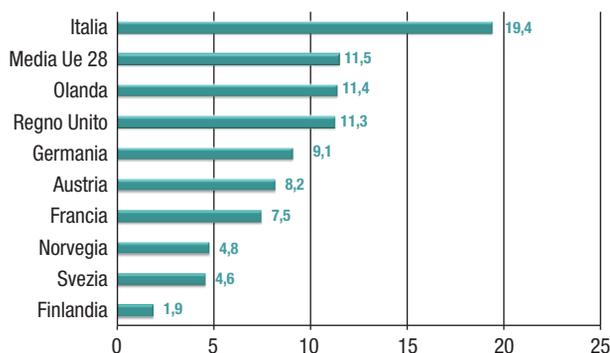


Fig. 1 - Differenze in percentuale tra grado di occupazione maschile e femminile. Fonte: elaborazione Centro Studi CNI su Dati Eurostat [1].

**Le differenze salariali, gender pay gap, confermano la tesi di uno squilibrio di ordine sociale ampiamente diffuso: nel nostro Paese l'indice del divario retributivo di genere è pari al 6,5%, uno dei valori più critici su scala europea**

luppo sociale, nell'ottica di promuovere la massima espressione e condivisione delle più disparate attitudini e competenze all'interno di un contesto generale di pari opportunità. Le politiche a sostegno dell'empowerment economico e sociale al femminile vanno infatti collocate all'interno del più ampio scenario delle prospettive di sviluppo sostenibile delle società. Il passato ci insegna che la marginalizzazione di genere e l'acuirsi delle discrepanze, in primis all'interno dei settori professionali, limitano fortemente le azioni di sviluppo delle organizzazioni: nel contesto attuale il funzionamento della macchina politico-economica è in buona parte alimentato dal capitale umano, dove le competenze del singolo, oltre ad essere messe a fattor comune, costituiscono nuovi stimoli personali per ogni lavoratore. In quest'ottica, risulta fondamentale incoraggiare ogni valido contributo orientato ad un miglioramento delle performances, indipendentemente dalle possibili diversità.

Tuttavia, il fatto che nel mondo reale, ancora oggi, le istituzioni si pongano obiettivi come favorire l'ingresso delle donne nel mondo del lavoro, contrastare le discriminazioni salariali, promuovere misure a favore di un'uguaglianza di genere, anche e soprattutto nell'ottica di una conciliazione tra lavoro e famiglia, può fare intravedere quanta strada ci sia da percorrere prima di arrivare ad un sistema completamente garante della parità.

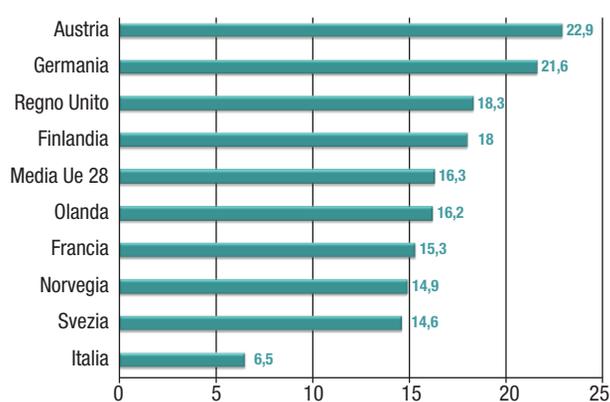
E in Italia, in particolare, questa distanza è concretamente misurabile: come emerge dallo studio, si attesta al 19% il *gender employment gap*, l'indice che misura la differenza tra il tasso di occupazione maschile e quello femminile:

tra i più alti in Europa, a fronte di un 9,1% della Germania, del 7,5% della Francia e di valori intorno al 4% per i Paesi scandinavi (figura 1). 6% è il *gender pay gap*, ovvero la differenza di retribuzione oraria tra uomini e donne in rapporto alla retribuzione oraria media degli uomini. Anche in questo caso il nostro paese si posiziona in fondo alla classifica nel contesto europeo. Il tasso di occupazione femminile si attesta attualmente al 50,3%, 13 punti al di sotto della media UE. E, sebbene questo gap abbia registrato nel corso degli ultimi anni una significativa riduzione di quasi 7 punti percentuali rispetto al 2005, l'Italia si pone al penultimo posto in Europa, dopo Malta.

Le differenze salariali, *gender pay gap*, confermano la tesi di uno squilibrio di ordine sociale ampiamente diffuso: nel nostro Paese l'indice del divario retributivo di genere è pari al 6,5%, uno dei valori più critici su scala europea, al penultimo posto, anche in questo caso, dopo Malta e considerevolmente più lontano da quanto si registra nei Paesi economicamente più avanzati (al 22,9% si attesta il *gender pay gap* dell'Austria).

Le distanze purtroppo non scompaiono del tutto neanche con l'aumento dei livelli di istruzione: in Italia la differenza nel tasso di occupazione tra uomini e donne con educazione primaria (licenza scuola elementare o media) è pari a 25 punti percentuali; anche se si riduce al 6,8% in caso di preparazione universitaria o superiore (figura 3),

Gender pay gap(\*) nei principali Paesi europei (val.%), 2014



(\*) Calcolato come rapporto % avente al numeratore la differenza tra il costo medio orario degli uomini e delle donne e al denominatore il costo medio orario degli uomini

Fig. 2 - Gender Pay Gap. Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Eurostat [1].

Ania Lopez, Consigliera junior CNI, moderatrice e anima dell'evento. Fonte: [2].



resta il fatto che questo gradiente si mantiene su livelli decisamente sostenuti, a fronte di una media europea che si attesta poco al di sotto del 7%. È pur vero che, in Italia, le distanze tra i laureati in ingegneria non sono così marcate: la differenza nei tassi di occupazione tra uomini e donne si registra in 4,2 punti percentuali.

Effetto di questa svantaggiata condizione, la limitata rappresentanza femminile nelle posizioni di vertice o con ruoli di responsabilità all'interno delle organizzazioni di istituzioni, pubbliche amministrazioni e imprese. Occorre tuttavia notare che, da qualche tempo a questa parte, anche nel nostro Paese si stanno compiendo sforzi nella direzione di un accorciamento delle distanze: a titolo d'esempio, la componente femminile che siede nel Parlamento italiano è pari al 30%, a fronte del 28% registrato tra i 28 Paesi membri dell'Unione Europea, anche se in Spagna e in Belgio le donne parlamentari occupano il 40% dei seggi, in Danimarca e in Olanda il 37% e in Germania il 36% [1]. È tuttavia importante sottolineare come tali incrementi, in ambito soprattutto politico (anche se analoghi fenomeni si stanno verificando contemporaneamente nella maggior parte delle imprese quotate in Borsa) oltre a risentire dell'influsso comunitario degli altri stati membri considerati da emulare, siano stati registrati anche a seguito dell'introduzione delle "Quote Rosa" per mezzo della Legge 12 luglio 2011, n. 120: questo fenomeno risulta tutt'oggi al centro di un animoso dibattito dal momento che, per dirlo con le parole di Carla Cappelletto, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, «alle donne non piace essere "quotate"»; necessitano piuttosto del riconoscimento che il ricoprire di determinate posizioni sia esclusivamente legato a ragioni di merito.

Per quanto riguarda la nostra categoria, *l'ingegneria con l'apostrofo*, per usare il termine con cui Ania Lopez ama definire le proprie colleghe, a livello nazionale si attesta intorno al 25%, con numeri in crescita di anno in anno. Se si pensa al fatto che fino al decennio scorso il rapporto era di

300:1, possiamo avere un'idea di quanto il fenomeno stia trasformando la società professionale a ritmi incalzanti. Dal 1908 infatti, anno in cui l'ingegnere Emma Strada, prima donna in Italia e in Europa a conseguire la laurea in Ingegneria Civile presso il Regio Politecnico di Torino, a pieni voti e con lode, sono stati fatti innumerevoli passi in avanti. Riportando il pensiero di Amalia Ercoli Finzi, la prima donna laureata in ingegneria aerospaziale in Italia, che da cinquant'anni tiene alta la bandiera del nostro Paese «nel mondo, c'è bisogno di più donne scienziato dal momento che in questo momento le nostre caratteristiche sono quelle vincenti: le donne infatti arricchiscono il pensiero logico di sentimento e intuizione». Ad Amalia Ercoli Finzi dobbiamo anche la rivelazione della ricetta del successo al femminile, ovvero la «legge dei tre metalli: salute di ferro, nervi d'acciaio e marito d'oro!».

Da un'analisi del fenomeno delle ragazze che si iscrivono alla Facoltà di ingegneria emerge come molte siano figlie di ingegneri, o almeno, di tecnici o professionisti che rivestono ruoli di un

Tasso di occupazione per livello di formazione acquisita dalle lavoratrici e dai lavoratori in Italia a differenze tra tassi, 2014

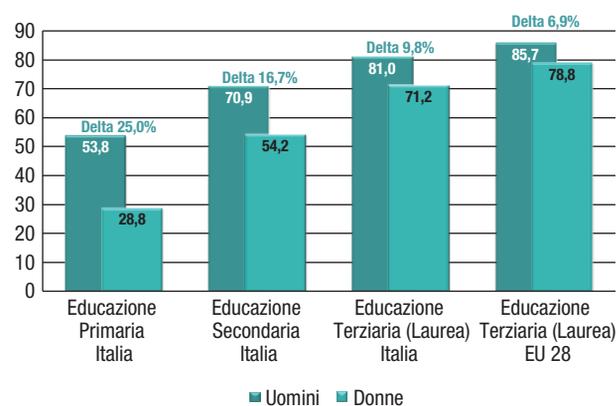


Fig. 3 - Tasso di occupazione per livello di formazione acquisita. Fonte: Elaborazione Centro Studi CNI su dati Eurostat e Istat [1].



certo spicco: l'influenza della famiglia, e del padre soprattutto, sembra avere un peso importante. E naturalmente l'influenza della cultura, anche se forse in modo diverso rispetto a cento anni fa. È evidente che le nostre ingegnere, in generale, fanno fatica a fare carriera; purtroppo è reale e diffuso il fenomeno in base al quale le donne vanno maggiormente incontro ad una differenza di trattamento salariale rispetto ai colleghi uomini: un ingegnere libero professionista nel 2010 ha guadagnato in media 38.744 euro, mentre le sue colleghe donne hanno portato a casa una media

**Il termine Leadership, spesso abusato ma di fondamentale importanza all'interno delle organizzazioni, ha come principale funzione quella di costruire e condividere una visione**

di 20.813 euro [3]. La differenza tra gli stipendi è dovuta proprio al fatto che il genere femminile, oggettivamente, ricopre un numero ben inferiore di posizioni di prestigio rispetto ai propri colleghi, oltre al fatto che, ovviamente, lavora meno. A differenza degli uomini, le carriere al femminile sono maggiormente intervallate da periodi di assenza dal lavoro per prendersi cura dei figli o altri membri della famiglia; inoltre, si registra un maggiore utilizzo di condizioni di lavoro flessibile come il part-time, il teleworking o il prepensionamento.

Nella sessione mattutina di *Ingenio al Femmine* Cristina Bombelli, con il suo intervento, prova a dare un'interpretazione psicologica ed emotiva a questo fenomeno.

Il termine Leadership, spesso abusato ma di fondamentale importanza all'interno delle organizzazioni, ha come principale funzione quella di costruire e condividere una visione. Orientamento al risultato, cambiamento, evoluzione e apprendimento non sono che alcune sfaccettature dell'azione simbolica e rituale intrapresa dal leader, che si differenzia dal manager per il suo ruolo di soggetto ispiratore, anche in termini emotivi. Ma leader... si nasce o si diventa? Sicuramente, sottolinea la fondatrice e presidente dell'associazione Wise Growth, esistono dei tratti caratteriali riconducibili alla figura del leader, come la grinta, il desiderio di guidare gli altri, la fiducia in se stessi. Caratteristiche in parte più frequentemente riscontrabili in figure maschili e che, sotto il profilo psicologico, in

Fig. 4 - Interruzioni del lavoro per motivi familiari: la metà delle interruzioni è dovuta alla nascita di un figlio. Fonte: Elaborazione dati Istat [4].

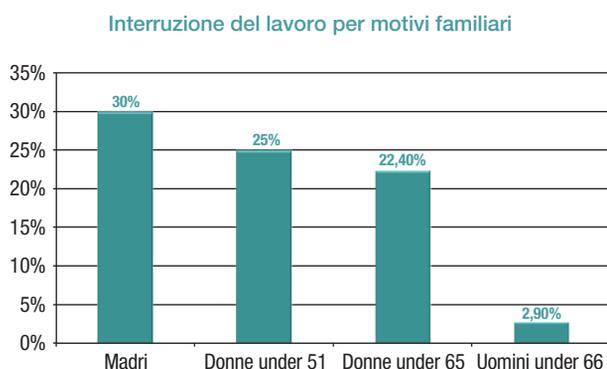
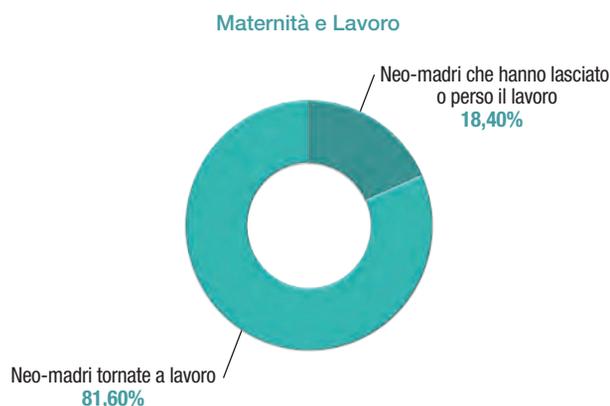


Fig. 5 - Lavoratrici e rientro a lavoro dopo il parto. Fonte: Elaborazione dati Istat - confronto periodo 2005-2012 [4].



**Part-time femminile in aumento**

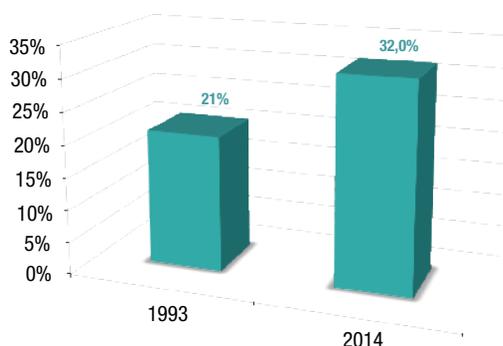


Fig. 6 - Dagli anni Novanta è progressivamente aumentato il part-time femminile con conseguenti minori livelli medi di retribuzione e importi e minori contributi versati. Fonte: Elaborazione dati Istat [4].



Isabel Allende,  
incontro  
alla Casa  
de América,  
Palacio de  
Inares, Madrid.



**Per gli uomini la decisione di candidarsi per un ruolo di leadership è influenzata nella maggior parte dei casi da una ricompensa economicamente adeguata**

alcuni casi, possono determinare il fenomeno dell'autoesclusione dalla competizione da parte della donna stessa [5]. Le lavoratrici fanno fatica ad accettare ruoli di Leadership, consapevoli degli aspetti impopolari che questi comportano: le posizioni di responsabilità presentano l'ambivalenza di essere, da un lato, riconosciute come risultato di un atteggiamento competitivo e guerriero, e per questo, in molti casi, ostacolate in primo luogo dal contesto più prossimo, quello della famiglia; dall'altro, impongono una decisa presa di posizione circa questioni dal respiro sempre più ampio che, in qualche caso, possono suscitare il malcontento di colleghi o collaboratori. Uno degli aspetti sottolineati nella trattazione è che il Leader è chiamato a confrontarsi con la solitudine: non può contare sul conforto dagli altri all'interno della routine quotidiana e spesso si trova a dover affrontare da solo le ripercussioni legate alla sua posizione e alla gestione del potere. In aggiunta, una delle caratteristiche tipicamente femminili – l'apertura all'ascolto – nel caso delle prese di posizione in ambito professionale può diventare un'attitudine controproducente. La tendenza a sollecitare i pareri degli altri soggetti coinvolti, finendo col farsi condizionare da quest'ultimi, a mettersi nei panni altrui e ad accogliere i diversi punti di vista, oltre a creare inevitabili conflitti nei team di lavoro, rischia di portare a processi decisionali lenti e poco efficaci per l'organizzazione. E spesso, quando ci si accorge del perfido meccanismo, si rischia di incorrere nell'effetto opposto, passando a chiudere bruscamente tutti i ponti del dialogo per evitare

di essere eccessivamente condizionate, peggiorando la situazione e instaurando meccanismi di scarso costrutto [6].

Nell'analisi di Cristina Bombelli emerge inoltre come, a fronte della proposta per il ricoperto di ruoli di responsabilità in azienda, le condizioni poste da uomini e donne prima dell'accettazione del nuovo incarico siano profondamente diverse, e in parte, rispecchino la profonda differenza che esiste tra le due tipologie di approccio: per gli uomini la decisione di candidarsi per un ruolo di leadership è influenzata nella maggior parte dei casi da una ricompensa economicamente adeguata, mentre le donne, oltre a valutare l'aspetto economico, richiedono che il progetto sia innovativo, che dia loro la prospettiva di una crescita professionale e che sia concesso loro un adeguato supporto formativo per l'espletamento delle nuove attività. La prudenza insomma, all'interno del mondo del lavoro, sembra essere un connotato principalmente femminile che, unito ad un atteggiamento maggiormente restio a proporsi per nuovi ruoli di maggior rilievo, può determinare un rallentamento all'interno della competizione per il ricoperto di ruoli di potere [5].

Ma la quarta edizione di *Ingenio al femminile* è stata anche una celebrazione di talenti, con la premiazione a fine mattinata di tre storie "che hanno lasciato il segno": tra queste, due colleghe toscane! Un primo riconoscimento è infatti andato a Chiara Montanari e al suo impegno in Antartide; ingegnere civile laureata presso l'Università di Pisa, è stata ricercatrice al Politecnico di Milano, esperta di leadership e team building in ambienti estremi con un curriculum d'eccellenza e diverse spedizioni all'attivo nel continente più inospitale del pianeta, Chiara è stata la prima donna italiana a guidare la spedizione scientifica nella base di ricerca italo-francese in Antartide. La sua esperienza è stata presentata attraverso un emozionante video reportage girato nell'introno degli ambienti della Concordia, la base di ricerca situata sull'altopiano antartico a milleduecento chilometri dalla costa e dalla stazione base Mario Zucchelli, dove le temperature raggiungono i  $-50^{\circ}\text{C}$  in estate fino ad arrivare a  $-80^{\circ}\text{C}$  in inverno. Responsabile della logistica a supporto del programma di ricerca, è stata due volte capo spedizione, occupandosi delle



Chiara Montanari in Antartide.  
Fonte: [7].



Cecilia Laschi  
e il prototipo del Polpo  
Robot. Fonte: [8].

azioni di coordinamento a supporto delle attività scientifiche per lo studio dello stato dei ghiacci e del pianeta, all'interno di un team che, nel periodo di massima affluenza, era composto da sessanta uomini e solo sei donne.

Altrettanto emozionante l'esperienza presentata personalmente da Cecilia Laschi, professore associato di bioingegneria industriale alla Scuola superiore Sant'Anna di Pisa, universalmente riconosciuta ai vertici della robotica mondiale. Nel contesto di *Ingenio al Femminile* ha spiegato il progetto di soft robotica sviluppato dal team del Sant'Anna: si tratta del filone di ricerca che implementa robot privi di strutture rigide, in assenza di uno scheletro che possa dare solidità alla macchina. Il prototipo è costituito da articolazioni molli e cedevoli, con particolari caratteristiche che consentono la presa e i movimenti, come avviene per i tentacoli di un polpo o per la proboscide di un elefante. Lo studio è nato all'interno dell'Istituto di Biorobotica dove si è partiti dall'osservazione della natura per risolvere i problemi di progettazione delle macchine, che differiscono dai modelli reali proprio per le loro caratteristiche di estrema rigidità dei movimenti e per il fatto che, a differenza di quanto avvenuto nel modello evolutivo negli organismi viventi, il corpo di un robot non è costruito per rispondere all'ambiente in cui deve operare e, di conseguenza, non riesce ad adattarsi ad esso. Da qui l'intuizione-invenzione del polpo-robot della scuola pisana, la straordinaria macchina dalle caratteristiche uniche che, grazie alla morbidezza dei propri arti, riesce a penetrare nei più angusti interstizi per poi, al momento del bisogno, essere in grado di irrigidirsi per afferrare qualcosa. Al suo sviluppo hanno contribuito ricercatori provenienti da discipline molto diverse: non soltanto informatici e ingegneri, ma anche biomedici, con

particolari competenze nello studio degli aspetti fisiologici che caratterizzano l'animale. Inoltre, un intenso lavoro di ricerca è stato effettuato per individuare materiali sintetici in grado di replicare il comportamento dei tessuti del mollusco, con studi approfonditi sulle gomme siliciche e sulla gamma di polimeri che più fedelmente potevano riprodurre le caratteristiche dell'invertebrato. Le applicazioni di questo innovativo prodotto sono le più disparate, e vanno dall'esplorazione dei fondali marini a quelle anatomiche, nell'ambito delle tecniche dell'endoscopia morbida.

Infine, il terzo riconoscimento della giornata è andato a Mariarita Costanza, Cofondatore e CTO dell'azienda di information technology specializzata nello sviluppo di Progetti M2M e IoT (Internet of Things), la Macnil, entrata da qualche anno all'interno del grande gruppo industriale informatico Zucchetti. Le applicazioni e gli studi della società vanno dalla progettazione di sistemi integrati wireless/web di telecontrollo con accesso da remoto, alla ricerca in campo sanitario per rendere user friendly le applicazioni e le strumentazioni esistenti. Il sogno di Mariarita, ingegnere elettronico, imprenditrice e madre a tempo pieno, è quello di creare un polo tecnologico sulla scorta della Silicon Valley nell'altopiano delle Murge, in Puglia, una zona agricola lontana dalle grandi reti urbane e dalla tecnologia, attraverso il solo ausilio delle infrastrutture "immateriali". A conclusione della prima sessione della quarta edizione di *Ingenio al Femminile*, Mariarita ha presentato il progetto "La città trasparente". L'*Internet of Things* comprende tutto ciò che concerne il mondo delle *Smart cities*, le città intelligenti caratterizzate da applicazioni che danno la possibilità al cittadino di usufruire di servizi utili che consentono di vivere in maniera



Mariarita Costanza,  
Cofondatore e CTO  
della Macnil,  
Gruppo Zucchetti.  
Fonte: [9].



**Sempre più spesso ci affidiamo a strumenti che ci semplificano la vita dandoci informazioni in tempo reale attraverso l'ausilio di internet**

smart la propria città grazie all'impiego diffuso di nuove tecnologie nell'ambito della comunicazione e della mobilità; sempre più spesso ci affidiamo a strumenti che ci semplificano la vita dandoci informazioni in tempo reale attraverso l'ausilio di internet: lo sviluppo di queste tecnologie è sempre più richiesto dal mercato e, in particolare, le applicazioni urbane si stanno dimostrando in grado di ottimizzare servizi e infrastrutture, fornendo un vero e proprio servizio alla comunità. Le nostre strade sono monitorate da centinaia di sensori: da quelli del traffico a quelli del meteo, fino a quelli in grado segnalare il raggiungimento della capienza del contenitore dei rifiuti pubblici: in questo modo le città stanno diventando molto più efficienti, in quanto, grazie all'organizzazione e alla condivisione dei dati disponibili, da un lato, si acquisisce una maggiore tempestività di intervento, dall'altro, si presenta ai cittadini la possibilità di usufruire di numerosi vantaggi derivanti dall'apprendimento in tempo reale di determinate informazioni. Con la App "Infosmartcities", implementata dal gruppo Macnil-Zucchetti, già connessa ad oltre trenta città italiane, si è cercato di sfruttare tali potenzialità in ambito urbano integrando in un unico servizio aggiornamenti su traffico, parcheggi, siti turistici, informazioni commerciali e di pubblica utilità; l'utente, che ad esempio, si trova alle soglie di Napoli, ha la possibilità di verificare in tempo reale la disponibilità dei parcheggi che incontrerà lungo il percorso che lo porterà a destinazione, mentre attivando il filtro "ricarica macchina elettrica" sarà possibile individuare la colonnina di rifornimento più vicina e disponibile. Un bell'aiuto per iniziare ad orientarsi nelle città del futuro!

Mariarita Costanza, terzo profilo premiato alla quarta edizione di *Ingenio al Femminile*.  
Fonte: [2].



Per giungere a conclusione e tirare le fila di questa interessante giornata, non posso che esprimere un giudizio estremamente positivo sulla prima delle iniziative di *Ingenio al Femminile* a cui ho avuto modo di partecipare e sull'organizzazione dell'evento, ricco di spunti di riflessione sotto vari profili. Estremamente ampia, variegata e impegnativa si è rivelata la riflessione sul tema proposto, argomentato attraverso interventi disparati ma coordinati tra loro con un'incredibile armonia che ha permesso di emozionarsi e appassionarsi su tutti gli argomenti; nel complesso, si è delineata una trattazione dal taglio multidisciplinare estremamente esauriente.

### Bibliografia

- [1] F. Estrafallaces, *Empowerment femminile: il diritto delle donne di partecipare allo sviluppo sociale*, Centro Studi Consiglio Nazionale Ingegneri, 2016.
- [2] <http://www.ingenioalfemminile.it/cni/> (consultazione del 03/05/2016).
- [3] G. Iorlano, *Giovanna Gabetta, un "ingegnere con l'apostrofo": l'Italia punti sul risparmio energetico*, Il Chirlandaio – Osservatorio economico dall'Italia e dal mondo (Internet), Ottobre 2015. Disponibile all'indirizzo <http://www.ilghirlandaio.com/top-news/88412/giovanna-gabetta-un-ingegnere-con-l-apostrofo-l-italia-punti-sul-risparmio-energetico/>
- [4] E. Murgese, *Donne e lavoro, Istat: "Stipendi maggiori per gli uomini e aumenta la disoccupazione tra le neo mamme"*, Il Fatto Quotidiano (Internet), 18 Ottobre 2015. Disponibile all'indirizzo <http://www.ilfattoquotidiano.it/2015/10/18/donne-e-lavoro-istat-stipendi-maggiori-per-gli-uomini-e-aumenta-la-disoccupazione-tra-le-neo-mamme/2125412/>
- [5] M.C. Bombelli, *Diventare Leader rimanendo donne*, Atti del Convegno *Ingenio al Femminile*, Roma 2016. Disponibili all'indirizzo <http://www.ingenioalfemminile.it/wp-content/uploads/2016/03/M.-Cristina-Bombelli.pdf>
- [6] M.C. Bombelli, *Dopo la corona: l'elmo e la spada*, Diversity Management (Internet), Gennaio 2016. Disponibile all'indirizzo <http://www.diversity-management.it/2015/12/31/l'elmo-la-spada-mechanismi-potere-leadership/>
- [7] B. Verrini, *Una donna al comando: Chiara Montanari in Antartide*, Corriere della Sera, Rubrica *Io Donna* (Internet), Luglio 2015. Disponibile all'indirizzo [http://www.iodonna.it/attualita/storie-e-reportage/2015/07/28/una-donna-al-comando-chiara-montanari-in-antartide/?refresh\\_ce-cp](http://www.iodonna.it/attualita/storie-e-reportage/2015/07/28/una-donna-al-comando-chiara-montanari-in-antartide/?refresh_ce-cp)
- [8] R. Oldani, *Noi e i Robot - Il polpo e Cecilia: così è nata la robotica soft*, La Repubblica, Rubrica *Le Scienze Blog* – edizione italiana di Scientific American (Internet), Febbraio 2016. Disponibile all'indirizzo <http://oldani-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2016/02/19/il-polpo-cecilia-robotica-soft/>
- [9] <http://www.macnil.it/> (consultazione del 03/05/2016).



Per le strade di Sassari. Scatto di Giuliano Gemma.



# Formazione *continua*

## Bilancio provvisorio delle attività svolte a livello nazionale e locale

### Alessandro Matteucci

Vice Presidente  
dell'Ordine degli Ingegneri di Firenze

Momento di formazione presso l'Ordine degli Ingegneri della provincia di Firenze. Scatto di Giuliano Gemma.

**SIAMO ARRIVATI ORMAI** al terzo anno di vigenza del regolamento del Consiglio Nazionale degli Ingegneri sulla formazione continua e possiamo fare un bilancio a livello nazionale e locale.

Riprendendo le informazioni presentate dal CNI in un recente incontro nazionale sulla formazione continua, il 2015 ha visto entrare progressivamente in gioco i provider autorizzati dal CNI che sono passati dai 98 eventi organizzati nel 2014 ai 1213 del 2015. Nella tabella successi-

**In riferimento all'apprendimento informale vi è stato un incremento di oltre il 10% dei colleghi che hanno fatto ricorso alla autocertificazione per acquisire i 15 CFP legati alla attività professionale dimostrabile**

va (tabella 1) viene riportata la suddivisione degli eventi organizzati a livello nazionale fra le varie tipologie previste dal regolamento.

**Tabella 1 - Eventi organizzati anno 2015**

	Provider	Ordini
Seminari	318	4060
Corsi	725	2829
Convegni	48	1075
Corsi abilitanti	118	851
Visite	4	257
<b>TOTALE</b>	<b>1213</b>	<b>9072</b>

Nel 2015 sono stati organizzati anche 190 corsi FAD, un numero abbastanza contenuto in proporzione ai numeri totali indicati nella tabella 1.

Considerando che nel 2014 gli eventi organizzati dagli Ordini erano stati 6.522 si è avuto un incremento di oltre il 35%.

Incrementato anche il numero di colleghi che hanno partecipato ad almeno un evento: siamo passati dai 95.901 del 2014 ai 114.897 con un incremento del 18%.

In riferimento all'apprendimento informale vi è stato un incremento di oltre il 10% dei colleghi che hanno fatto ricorso alla autocertificazione per acquisire i 15 CFP legati alla attività professionale dimostrabile. In particolare hanno utilizzato la autocertificazione 117.596 colleghi contro i 107.642 del 2014.

La distribuzione nel 2015 secondo la tipologia di attività è risultata quella della tabella 2.

**Tabella 2 - Distribuzione per tipologia di attività**

Tipologia	Istanze	% su istanze presentate
Libero professionista	70768	60%
Dipendente pubblico	16005	14%
Dipendente privato	30823	26%

Per quanto riguarda gli esoneri vi è stato anche in questo caso un incremento di oltre il 25%: si è passati dai 2.325 del 2014 ai 2.949 del 2015. Per il dettaglio vedi tabella 3.

**Tabella 3 - Distribuzione esoneri**

Tipologia	2014	2015
Maternità	1.409	1.793
Altro	300	52
Malattia cronica	176	347
Malattia	178	293
Cassa integrazione	139	70
Eestero	136	371
Militare	17	22
<b>TOTALE</b>	<b>2.325</b>	<b>2.949</b>

Passando all'analisi dei dati a livello locale il 2015 ha visto l'organizzazione di oltre 175 eventi che fanno del nostro Ordine uno dei più attivi a livello nazionale. Il dettaglio di quanto organizzato è nelle tabelle successive (tabella 4 e tabella 5).

**Tabella 4 - Eventi organizzati da Ordine Ingegneri Firenze anno 2015**

Eventi totali	175
Organizzati da commissioni	47
CFP erogati	31.172
Eventi a pagamento	34

**Tabella 5 - Eventi suddivisi per tipologia**

	Seminari	Corsi	Convegni	Visite tecniche
Eventi totali	78	82	10	5
Organizzati da commissioni	40	1	1	5
CFP erogati	19.026	8.928	2.661	507
Eventi a pagamento	6	28	0	0

In merito agli esoneri e all'apprendimento formale (Master, dottorati ecc.) la situazione per il nostro Ordine è rappresentata in tabella 6.

**Tabella 6 - Esoneri e apprendimento formale anno 2015**

Esoneri totali	
Maternità/paternità	49
Assistenza parenti/cronica	9
Lavoro all'estero	4
Grave malattia	3
Malattia cronica	3
Infortunio	1
Servizio militare	1

CFP formali	
Corso universitario	16
Dottorato di ricerca	11
Master II livello	3
Master I livello	1



Sul tema della formazione continua è stata recentemente prodotta dal CNI la linea di indirizzo n. 4 che fornisce indicazioni utili agli Ordini provinciali e agli iscritti chiarendo alcuni punti ancora controversi del regolamento.

Per quanto riguarda gli esoneri è stabilito che le istanze devono essere presentate entro il 31 gennaio dell'anno solare successivo a quello di inizio periodo esonerato.

L'esonero per paternità/maternità può essere richiesto una sola volta per singolo figlio e non è frazionabile in più periodi ad eccezione del caso di entrambi i genitori iscritti all'ALBO.

Nel caso di esonero per malattia cronica grave o assistenza a persone con malattia cronica grave l'esonero è concesso senza una scadenza, e si intende automaticamente rinnovato all'inizio di ogni anno fino a richiesta di revoca da parte del professionista.

Il numero di crediti da dedurre ogni anno è indipendente dalla data di concessione dell'esonero.

La procedura di rinnovo è gestita in automatico della piattaforma [www.formazionecni.it](http://www.formazionecni.it).

Per assistenza a persone con grave malattia cronica l'esonero è concesso anche per l'assistenza al coniuge. In caso di assistenza a genitori è concesso solo se il genitore risulta essere convivente con il professionista, da comprovare con autocertificazione o stato di famiglia.

Per l'esonero per lavoro all'estero, se il professionista richiede un esonero superiore ai 12 mesi già concessi in precedenza, questo può essere riconosciuto solo a condizione che il professionista autodichiari di non aver svolto, per il periodo richiesto, attività professionale in Italia.

Anche per i crediti formali viene stabilito che le istanze di riconoscimento di crediti devono essere inviate al proprio Ordine di appartenenza entro e non oltre il 31 gennaio dell'anno successivo a quello in cui il corso è terminato. Nella stessa linea guida vengono equiparati a crediti formali anche gli stage e i tirocini con specifiche modalità di riconoscimento dei crediti formativi.

Parcogiochi di Melaka,  
Malesia. Scatto di  
Daniele Stefanizzi.





Plesso di Santa Marta,  
Firenze. Scatto di  
Giuliano Gemma.

*La possibilità  
di conoscere  
la propria  
condizione  
di professionista  
relativamente  
all'argomento  
formazione  
continua  
è possibile  
facilmente  
attraverso il sito  
[www.mying.it](http://www.mying.it)  
del CNI*

Su richiesta degli iscritti, gli Ordini possono rilasciare una certificazione utilizzando il modello unico nazionale allegato alla linea di indirizzo (all. 2 – Certificato assolvimento obbligo formativo), sulla base delle informazioni contenute nell'Anagrafe nazionale dei crediti istituita dal CNI. I certificati relativi all'anno in corso hanno validità fino al 31 dicembre dell'anno di emissione.

Per gli iscritti successivi alla data dell'1 gennaio 2014 che non rispettano l'obbligo del conseguimento dei 5 CFP sull'etica e deontologia professionale entro il primo anno solare successivo a quello di iscrizione, sono previste le sanzioni descritte all'art. 12 del Regolamento per l'aggiornamento della competenza professionale.

Per coloro che alla data del 31 dicembre non hanno assolto all'obbligo di cui sopra, è possibile acquisire successivamente i CFP necessari, fermo restando il regime sanzionatorio previsto.

I CFP relativi ai corsi per deontologia sono riconosciuti a tutti i partecipanti indipendentemente dalla data di iscrizione all'ALBO.

Per quanto riguarda le pubblicazioni saranno riconosciuti 2,5 CFP per articoli di lunghezza

pari ad almeno 2500 caratteri (spazi esclusi) pubblicati su riviste indicizzate da SCOPUS o Web of Science e/o inserite nell'elenco dall'ANVUR per l'area di ricerca Area 8 - Ingegneria civile e architettura, e Area 9 - Ingegneria industriale e dell'informazione, relative alla VQR 2004-2010. Sono altresì riconosciuti articoli pubblicati su riviste ufficiali del CNI o di Ordini provinciali degli ingegneri.

La possibilità di conoscere la propria condizione di professionista relativamente all'argomento formazione continua è possibile facilmente attraverso il sito [www.mying.it](http://www.mying.it) del CNI. Con pochi facili passaggi è possibile avere la situazione degli eventi già validati al 31.12 dell'anno precedente e anche i crediti "in corso di validazione", che verranno cioè validati a fine anno.

Concludendo la formazione continua per gli iscritti agli Ordini degli Ingegneri d'Italia si sta sempre più consolidando come sistema strutturato, con il ruolo centrale dell'Ordine provinciale come soggetto formatore e garante del livello formativo degli eventi accreditati. —

# Incentivazione fonti rinnovabili

Stato dell'arte, criticità e ripercussioni sul sistema elettrico italiano

**Alberto Giorgi**

Coordinatore  
Commissione  
Ambiente  
ed Energia,  
Ordine  
degli Ingegneri  
di Firenze



Parcheggio  
della stazione di Ferrara.  
Scatto di Woodi Fortlano.

**IL 18 MARZO SI È SVOLTO** presso l'Aula Magna dell'Università di Firenze un seminario sulle regole di incentivazione per le fonti rinnovabili, anche in relazione all'imminente uscita del Decreto Ministeriale che definisce le modalità e le entità degli incentivi per le fonti rinnovabili elettriche (con l'esclusione di quelle fotovoltaiche).

I lavori si sono aperti con l'intervento dell'ingegner Negri del Gestore Servizi Energetici (GSE), che ha presentato i dati relativi al numero e alla potenza degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio al 31/12/2015 e alla ripartizione per fonte rinnovabile del numero e della potenza degli impianti che, a seguito dell'entrata in esercizio, risultano aver fatto richiesta di accesso agli incentivi al 31/12/2015. Con riferimento alla bozza del Decreto Ministeriale sulle regole di incentivazione per le fonti rinnovabili, ha evidenziato la possibilità di limitare la partecipazione alle aste ai soggetti che possono realmente assicurare lo sviluppo dei progetti aggiudicatari delle procedure con le seguenti questioni principali:

- autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti;
- affidabilità delle garanzie bancarie;
- limiti temporali per l'entrata in esercizio e congrue penali per il loro mancato rispetto;
- incisività e tempestività delle procedure di gara;
- congruità dei contingenti disponibili;
- coerenza con i piani di sviluppo delle reti elettriche.

L'ingegner Bonciani di Enel Green Power ha presentato i dati di capacità installata e gli incentivi degli impianti a fonti rinnovabili di detta società, soffermandosi in particolare sugli impianti geotermici italiani, pari a 766 MW di capacità installata netta, con oltre 900 M€ di investimenti negli ultimi cinque anni.

L'ingegner Gabrieli Francescato di Terna ha evidenziato il ruolo della trasmissione nello sviluppo delle fonti rinnovabili alla luce del nuovo Decreto Ministeriale, riportandone gli impatti e le prospettive. In particolare il GSE richiede ai Gestori di Rete:

- evidenza di zone con impianti non programmabili in esercizio, con criticità nella gestione della rete, per cui siano proposte riduzioni dell'ulteriore capacità produttiva incentivabile;
- gli impianti che partecipano alla procedura competitiva delle aste devono entrare in esercizio entro un numero di mesi prestabilito, altrimenti l'incentivo può essere diminuito o decadere.

Il professor Villacci di ENSIEL ha riferito sugli studi e scenari europei relativi a fonti rinnovabili dal 2030 al 2050.

Il professor Giglioli dell'Università di Pisa ha evidenziato il possibile superamento della scarsa dispacciabilità delle fonti rinnovabili, ad esclusione delle biomasse, con l'uso di sistemi "ibridi", con accumulo e produzione da fossili.



**A sinistra:**  
Fig. 1 - Impianto geotermico.

**A destra:**  
Fig. 2 - Impianto eolico.



**A sinistra:**  
Fig. 3 - Impianto fotovoltaico.

**A destra:**  
Fig. 4 - Impianto a biomasse.

L'ingegner Galliani dell'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI) ha affermato che occorre che gli impianti a fonti rinnovabili non programmabili partecipino attivamente al funzionamento del sistema elettrico, sia attraverso la fornitura di servizi di rete, sia attraverso la loro responsabilizzazione in termini di bilanciamento. A riguardo sono avviate anche azioni di adeguamento degli impianti esistenti quali:

- intervallo di frequenza entro cui tutti gli impianti devono rimanere connessi;
- teledistacco per gli impianti connessi alla rete MT di potenza pari almeno a 100 kW.

**Occorre che gli impianti a fonti rinnovabili non programmabili partecipino attivamente al funzionamento del sistema elettrico**



Manchester museum  
of science and industry.  
Scatto di Woodi Forlano.

Con il miglioramento delle previsioni dell'energia elettrica immessa in rete, la quota residua complessiva di sbilanciamento si è notevolmente ridotta dal 2012 al 2014 (da 276 milioni di euro a 32 milioni di euro); inoltre sono stati introdotti i sistemi di accumulo. In prospettiva occorre:

- rivedere e aggiornare la regolazione complessiva del dispacciamento;
- effettuare approfondimenti in relazione alla futura gestione delle reti di distribuzione;
- semplificare le procedure di connessione;
- definire con chiarezza i contingenti disponibili in relazione alla revisione, attualmente in corso, delle tariffe incentivanti.

L'ingegner Noviello di Ezi Energie Speciali ha affermato la necessità di rinnovare il parco di generazione eolico esistente in Italia (oltre 2000 MW hanno superato i 10 anni di vita) tenendo conto che i primi impianti eolici, realizzati agli inizi degli anni duemila, presentano grandi potenzialità. Ha ricordato poi che la sfida per la competitività passa dall'innovazione, dall'ambiente, dal mercato e dal territorio.

Il dottor Fiorini di Sorgent.e Holding ha richiamato esperienze di sviluppo e di realizzazione di impianti idroelettrici in Italia con le problematiche di ben 22 procedimenti autorizzativi differenti regionali/provinciali. A fronte di un iter regolatorio mediamente di sette anni, troppo frammentato e molto incerto, si ha un'alta correlazione fra valore dell'incentivo e tempi di sviluppo.

Il dottor Barbetti di eLeMeNs, nell'illustrare la bozza del Decreto Ministeriale, ha segnalato temi di interesse del futuro, differenziati fra grandi, medi e piccoli operatori quali:

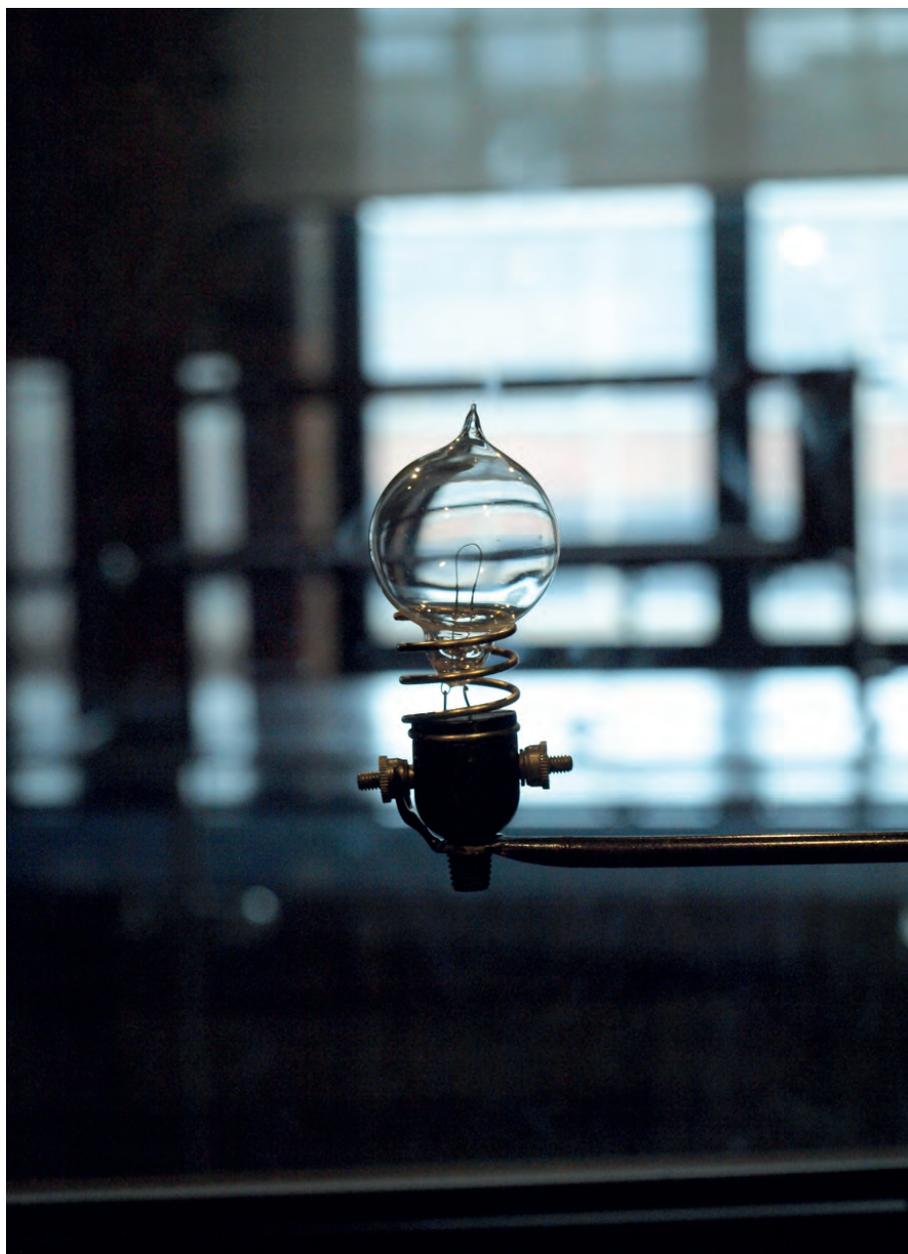
- valorizzazione del parco esistente (possibili rifacimenti);
- valorizzazione servizi di rete;
- attesa per il nuovo meccanismo di incentivazione post 2016;
- in un futuro più remoto, coinvolgimento in smart grid.

Infine, l'ingegner Corsi dell'Ordine Ingegneri Firenze ha illustrato il difficile rapporto fra gli incentivi per le fonti rinnovabili, la sostenibilità e l'impatto ambientale, in particolare:

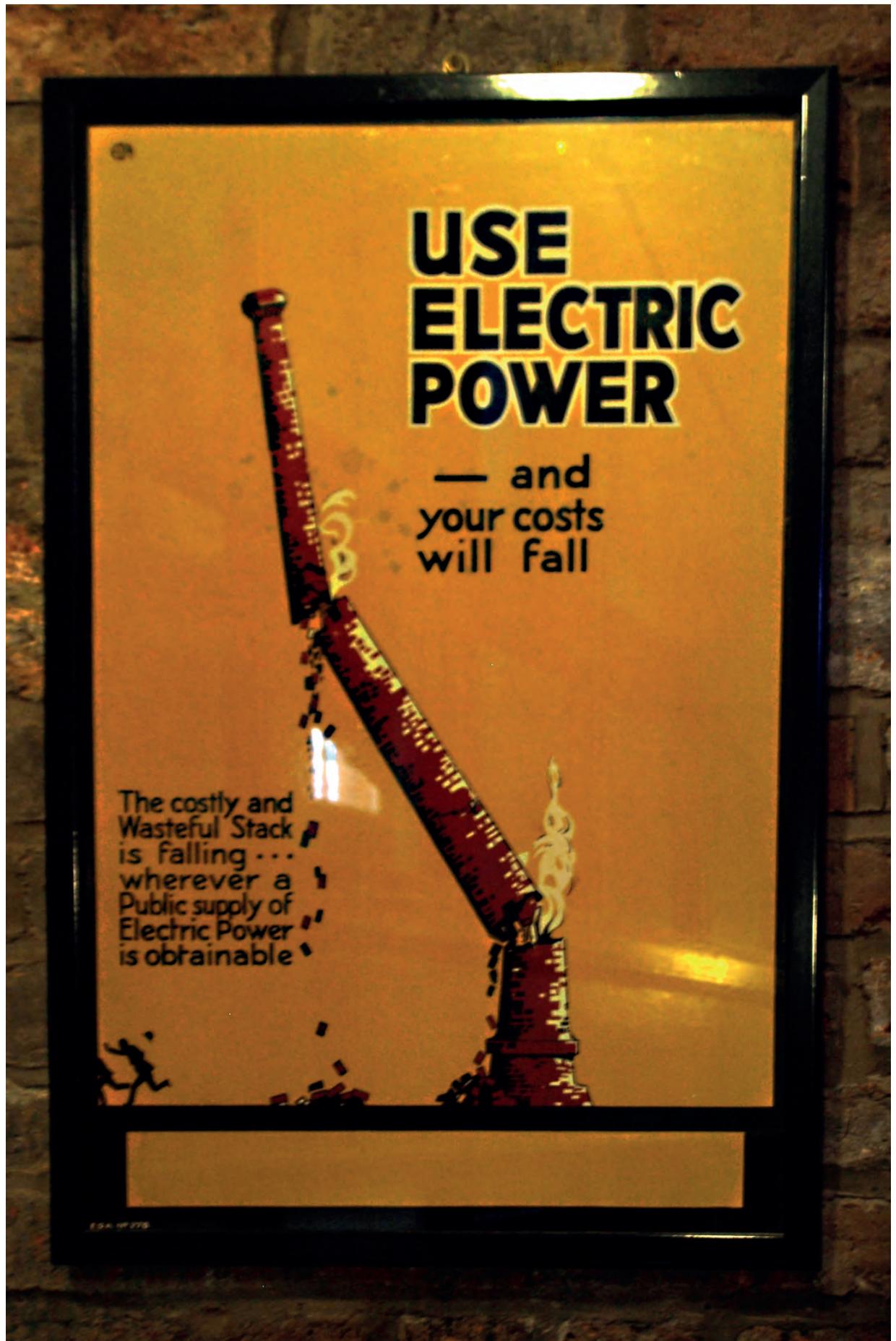
- aspetti economico/incentivi predominanti;
- posizioni ideologiche;
- sindrome N.I.M.B.Y.;
- impatti indiretti;
- LCA (poco conosciuti e disapplicati);
- mancanza di programmazione nell'aspetto ambientale.

Ha quindi passato in rassegna casi di impianti idroelettrici, eolici (on e off shore), a biocombustibili, a bioliquidi e a biocarburanti.

In conclusione, il seminario ha svolto una riflessione sullo stato della Generazione Distribuita in Italia, con la valutazione delle trasformazioni in corso e di quelle attese sul Sistema Elettrico di Distribuzione e di Trasmissione e con possibili ripercussioni sul funzionamento del Mercato Elettrico.



*I primi  
impianti eolici,  
realizzati  
agli inizi  
degli anni  
duemila,  
presentano  
grandi  
potenzialità*



The costly and  
Wasteful Stack  
is falling ...  
wherever a  
Public supply of  
Electric Power  
is obtainable

Manchester museum  
of science and industry,  
Manchester.  
Scatto di Woodi Forlano.

# STRATEGIA dell'Unione Europea in ambito clima-energia: obiettivo “20-20-20”



## Riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al livello al 1990; copertura del 20% del consumo finale lordo di energia tramite fonti energetiche rinnovabili; aumento del 20% dell'efficienza energetica

**Ing. PhD Lorenzo Leoncini**

Libero professionista



Singapore.  
Scatto di Daniele  
Stefanizzi.

La strategia dell'Unione Europea in ambito clima-energia ha come obiettivi principali la riduzione della dipendenza energetica dall'importazione estera e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, al fine di garantire la sicurezza di approvvigionamento sul medio e lungo termine e di adempiere gli impegni presi a livello internazionale, sia in riferimento al Kyoto Protocol, sia in riferimento all'United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). La riduzione della domanda finale di energia costituisce, assieme al fuel-switching da fonti fossili a fonti rinnovabili, uno dei principali strumenti a disposizione dell'Unione Europea per influire sul mercato globale dell'energia e per garantire la sicurezza di approvvigionamento sul medio e lungo termine.

La riduzione della domanda finale di energia è funzionale al raggiungimento dei target che l'Unione Europea si è posta al 2020 con l'obiettivo "20-20-20": riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al livello al 1990; copertura del 20% del consumo finale lordo di energia tramite fonti rinnovabili; aumento del 20% dell'efficienza energetica (equivalente a una riduzione del 20% del consumo annuo di energia primaria previsto al 2007, pari a -368,5 MTOE).

Secondo il report "Energy 2020 - A strategy for competitive, sustainable and secure energy" l'efficienza energetica costituisce l'elemento centrale della strategia europea al 2020, finalizzata a disaccoppiare la domanda di energia dalla crescita economica. Il report "Action plan for energy efficiency: realising the potential" evidenzia il rilevante margine di efficienza energetica economicamente conveniente, potenzialmente disponibile. Il raggiungimento di target di efficienza energetica



**Uno dei principali indicatori del cambiamento climatico è il grado atmosferico di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). La CO<sub>2</sub> è un gas a effetto serra, in quanto ostacola l'irradiazione verso lo spazio dell'energia solare riflessa o assorbita e reirraggiata dalla superficie terrestre**

sotto la condizione di parallela efficienza economica costituisce una delle tematiche di maggior rilievo, trasversale alla strategia dell'Unione Europea in ambito clima-energia. Scopo del presente articolo è descrivere in prospettiva i concetti di "2020 Package", "2030 Framework" e "2050 Roadmap". In particolare sono analizzati in chiave tecnico-statistica i principali indicatori energetico/ambientali, macroeconomici e settoriali al fine di delineare il trend di avvicinamento all'obiettivo "20-20-20".

Un successivo articolo presenterà in dettaglio gli impatti dell'obiettivo "20-20-20" a livello di sistemi energetici locali e globali, analizzando in particolare le variazioni di assetto lato domanda e lato fornitura.

## 1. Strategia EU in ambito clima-energia

L'obiettivo "20-20-20", storicamente il primo obiettivo di vasta scala che l'Unione Europea si è posta in ambito clima-energia, ha la sua origine nella complessa e controversa questione del cambiamento climatico. Cambiamento climatico inteso come una serie di rilevazioni di tipo meteorologico, biologico, geografico, ecc. la cui combinazione ha evidenziato che è in atto una deriva di portata globale rispetto ai consolidati assetti di equilibrio dell'ecosistema naturale. Ampia parte della comunità scientifica internazionale riconduce il cambiamento climatico all'azione antropica. L'Unione Europea è allineata con questa posizione:

I cambiamenti che il nostro pianeta ha subito nel corso del tempo sono il risultato di fattori naturali, come lievi variazioni dell'orbita terrestre attorno al sole, attività vulcanica e fluttuazioni del clima. Tuttavia, il genere umano sta avendo un impatto progressivamente crescente sul clima, dovuto all'uso di combustibili fossili, al taglio delle foreste pluviali e all'allevamento<sup>1</sup>.

La questione del cambiamento climatico, dei suoi motivi e dei suoi effetti, è attualmente oggetto di dibattito. Dati gli scopi del presente articolo, non è nostra intenzione entrare in tale dibattito. Nel seguito verrà quindi fatto riferimento alla posizione espressa dall'Unione Europea.

Uno dei principali indicatori del cambiamento climatico è il grado atmosferico di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). La CO<sub>2</sub> è un gas a effetto serra, in quanto ostacola l'irradiazione verso lo spazio dell'energia solare riflessa o assorbita e reirraggiata dalla superficie terrestre. L'effetto serra induce un aumento della temperatura media globale della superficie terrestre. Per questo la CO<sub>2</sub> viene identificata come gas climalterante. Sul periodo 1960-2015 è stato rilevato un aumento di circa il 30% del grado atmosferico di CO<sub>2</sub>, e il relativo trend indica come probabile un ulteriore aumento. Si stima che la CO<sub>2</sub> sia responsabile dei due terzi del riscaldamento globale dovuto all'azione antropica. Una delle principali fonti di rilascio di CO<sub>2</sub> in atmosfera è la combustione di combustibili fossili, mentre la deforestazione riduce la capacità dell'ecosistema naturale di stoccare CO<sub>2</sub> nelle specie vegetali. L'implicazione tra combustione di combustibili fossili e aumento del grado atmosferico di CO<sub>2</sub> risulta evidente se si considera che sul periodo 1950-2000 la combustione di composti fossili a base carbonio è aumentata di oltre il 300%.

L'azione su scala mondiale per controllare e limitare le emissioni di gas serra ha come principale riferimento il Protocollo di Kyoto. Tale accordo regima l'emissione di sei composti: anidride carbonica, metano, diossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi e esafluoruro di zolfo.

La temperatura media globale della superficie terrestre è aumentata di 0,85 °C dall'inizio del XIX secolo. Le emissioni di gas serra dovute all'azione antropica sono il principale motivo del riscaldamento globale. La consapevolezza dei rischi derivanti dal riscaldamento globale ha portato la comunità internazionale a stabilire come limite un aumento di 2 °C rispetto alla temperatura media durante il periodo 1850-1990. Tuttavia allo stato attuale, nel caso in cui non vengano prese misure drastiche per ridurre le emissioni di gas serra, l'aumento di temperatura potrebbe raggiungere i 5 °C entro la fine del XXI secolo.

1 <http://ec.europa.eu/energy/>

2 <http://ec.europa.eu/energy/>

3 <http://ec.europa.eu/energy/>

La posizione dell'Unione Europea riguardo la questione del cambiamento climatico è così sintetizzata:

Gli effetti del cambiamento climatico si manifestano in tutti i continenti e il loro impatto è previsto intensificarsi durante i prossimi decenni. Un cambiamento climatico non mitigato espone a rischi elevati per la salute umana, per la sicurezza alimentare globale, per lo sviluppo economico e per l'ecosistema da cui dipende il nostro benessere. La società deve quindi prendere misure per adattarsi a questi inevitabili impatti e al tempo stesso impegnarsi a ridurre l'emissione di gas serra, che è tra i motivi del cambiamento climatico<sup>2</sup>.

Alcuni effetti evidenti del riscaldamento globale sono lo scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento del livello del mare e gli eventi meteorologici estremi. Tali eventi espongono a rischi diretti per la salute e la sicurezza della popolazione, mentre i danni ai beni e alle infrastrutture impongono costi gravosi per la società e per l'economia. In una prospettiva di ecosistema naturale il cambiamento climatico sta avvenendo così rapidamente che molte specie animali e vegetali hanno problemi di adattamento. Si stima che un riscaldamento da 1,5 °C a 2,5 °C oltre il livello attuale esporrebbe il 20-30% delle specie animali e vegetali a rischio estinzione.

*"Prevenire pericolosi cambiamenti climatici è una priorità strategica per l'Unione Europea. L'Europa sta agendo per ridurre in misura significativa le proprie emissioni di gas serra e al tempo stesso sta sostenendo altri Paesi a fare allo stesso modo"*<sup>3</sup>. L'azione intrapresa dall'Unione Europea è finalizzata a trasformare l'Europa in una economia ad alta efficienza energetica e a bassa intensità di carbonio. Principali elementi della strategia europea sono:

- EU Emission Trading System (EU ETS);
- azione nel settore delle fonti energetiche rinnovabili;
- azione nel settore dell'efficienza energetica di edifici e prodotti industriali;
- azione nel settore delle emissioni di CO<sub>2</sub> da veicoli;
- Carbon Capture and Storage (CCS) delle emissioni di CO<sub>2</sub> da centrali elettriche e installazioni industriali.

Come misura di sostegno finanziario almeno il 20% dei 960 bilioni di euro di budget sul periodo 2014-2020 sarà spesa in azioni relative al cambiamento climatico.

La policy dell'Unione Europea in ambito clima-energia è articolata in step successivi, aventi differenti orizzonti temporali:

- 2020 Package;
- 2030 Framework;
- 2050 Roadmap.

Se ne descrivono di seguito gli aspetti di maggior rilievo, al fine di inquadrare l'obiettivo "20-20-20" all'interno di una azione strategica e programmatica di più ampia portata.

Manchester museum  
of science and industry.  
Scatto di Woodi Forlano.





### a) 2020 Package

Il "Package 2020" è un insieme di atti vincolanti il cui scopo è assicurare che l'Unione Europea raggiunga entro il 2020 i seguenti target:

- riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al livello al 1990;
- copertura del 20% del consumo finale lordo di energia tramite fonti energetiche rinnovabili;
- aumento del 20% dell'efficienza energetica.

In Europa è in atto una trasformazione verso una economia ad alta efficienza energetica e a bassa intensità di carbonio. L'obiettivo "20-20-20" rappresenta un approccio integrato alla policy in ambito clima-energia, finalizzato a mitigare il cambiamento climatico, aumentare la sicurezza energetica dell'Unione Europea e rafforzare la sua competitività. Esso è inoltre l'elemento centrale della strategia "Europa 2020",

volta a uno sviluppo intelligente, sostenibile e inclusivo.

Le quattro principali linee operative che costituiscono il Package 2020 sono:

#### 1) riforma del EU Emissions Trading System (EU ETS):

il sistema EU ETS costituisce lo strumento chiave per ridurre le emissioni industriali di gas serra in maniera cost-effective. Il Package 2020 prevede una revisione complessiva del sistema e un rafforzamento della Direttiva 2009/29/EC "Emission Trading". Il principale cambiamento è l'introduzione di un unico limite di emissioni a scala europea al posto dell'attuale serie di limiti a scala nazionale. L'assegnazione libera di concessioni verrà progressivamente sostituita da un meccanismo d'asta, a partire dal settore della generazione elettrica di potenza;

Rissani, Marocco.  
Scatto di Woodi  
Forlano.



- 2) obiettivi nazionali per le emissioni di gas serra relative ai settori non-ETS:  
tramite la Decisione 406/2009/EC "Effort Sharing" gli Stati Membri si sono impegnati su obiettivi nazionali vincolanti per ridurre le proprie emissioni di gas serra relative ai settori non-ETS, quali gli edifici e i trasporti. Circa il 60% delle emissioni complessive europee è dovuto a settori non-ETS. Gli obiettivi nazionali sono differenziati;
- 3) obiettivi nazionali per le fonti energetiche rinnovabili:  
tramite la Direttiva 2009/28/EC "Renewable Energy Sources" gli Stati Membri si sono impegnati su obiettivi nazionali vincolanti per aumentare la propria quota di consumo energetico coperta tramite fonti energetiche rinnovabili. Questi obiettivi riflettono i differenti punti di partenza e il differente potenziale di incremento di produzione da fonti energetiche rinnovabili degli Stati Membri. Gli obiettivi nazionali dovrebbero consentire all'Unione Europea di raggiungere al 2020 il target complessivo del 20%;
- 4) Carbon Capture and Storage:  
la Direttiva 2009/31/EC "CCS" stabilisce un quadro di riferimento per una applicazione ambientalmente sicura delle tecnologie CCS. La CCS prevede il sequestro della CO<sub>2</sub> emessa da installazioni industriali e il suo stoccaggio in depositi sotterranei, evitando così l'impatto sul riscaldamento globale.

### b) 2030 Framework

Il "Framework 2030" è finalizzato a rendere l'economia e l'assetto energetico dell'Unione Europea più competitivi, sicuri e sostenibili. Esso conferma i tre target stabiliti dal "2020 Package", aumentandone la portata:

- riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al livello al 1990;
- copertura del 27% del consumo finale lordo di energia tramite fonti energetiche rinnovabili;
- aumento del 27% dell'efficienza energetica.

La riduzione delle emissioni di gas serra è considerata prioritaria, in quanto l'incremento tra orizzonte 2020 e orizzonte 2030 è pari a 20

punti percentuali rispetto allo stesso anno di riferimento (1990), cioè da 20% a 40%. Gli altri due target presentano invece incrementi da 20% a 27%. La priorità è dovuta al necessario allineamento con l'ambizioso obiettivo fissato al 2050, di cui al seguente punto C). La riduzione delle emissioni di gas serra è l'unico dei tre target per il quale siano stati fissati limiti oltre il 2030. I limiti fissati al 2030 tengono conto della necessità di convergenza tra sfera ambientale e sfera economica, ovvero il conseguimento degli obiettivi in ambito clima-energia non dovrebbe compromettere lo sviluppo e la competitività dell'economia europea.

### c) 2050 Roadmap

Tramite l'azione "Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050", la Commissione Europea ha guardato oltre gli obiettivi a breve termine e ha impostato una modalità cost-effective per raggiungere entro il 2050 una riduzione delle emissioni di gas serra dell'80% rispetto al livello al 1990 (40% al 2030 e 60% al 2040). Lo scenario che emerge è quello di una complessa ma inevitabile transizione verso una società "Low Carbon". Secondo le previsioni, la transizione verso una società Low Carbon dovrebbe potenziare l'economia europea grazie all'aumento di innovazione e agli investimenti in tecnologie "verdi". In una prospettiva di convergenza tra sfera ambientale e sfera economica, la riduzione delle emissioni di gas serra dovrebbe essere ripartita secondo modalità cost-effective tra i vari settori economici. Ovvero ciascun settore dovrebbe contribuire in funzione del proprio potenziale tecnologico ed economico.

## 2. Indicatori "obiettivo 20-20-20"

Nel seguito vengono analizzati i trend dei tre indicatori di riferimento dell'obiettivo "20-20-20": emissioni di Green House Gas (GHG); quota Renewable Energy Sources (RES) su consumo finale lordo di energia; consumo di energia primaria. I grafici sono elaborati sulla base dei dati statistici pubblicati da Eurostat, con riferimento al periodo di disponibilità dei dati, rispettivamente 1990-2013 per il primo e il terzo indicatore e

**Il "Framework 2030" è finalizzato a rendere l'economia e l'assetto energetico dell'Unione Europea più competitivi, sicuri e sostenibili**



## La condizione italiana è disallineata rispetto a quella media europea, e il raggiungimento del target è distante

Emissioni GHG in EU sul periodo 1990-2012 (anno base 1990)

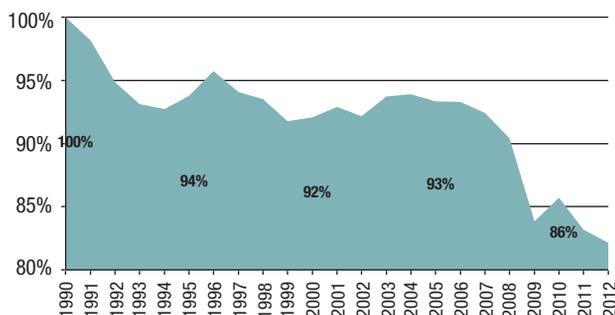


Fig. 1 - Trend delle emissioni di gas serra in EU sul periodo 1990-2012.

Emissioni GHG in Italia sul periodo 1990-2012 (anno base 1990)

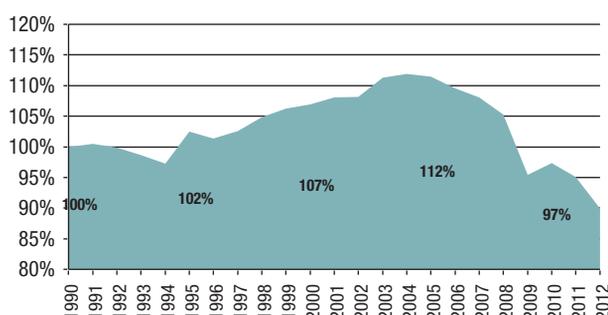


Fig. 2 - Trend delle emissioni di gas serra in Italia sul periodo 1990-2012.

2004-2013 per il secondo. I trend sono presentati sia a livello europeo che a livello italiano.

Le emissioni di GHG complessive in EU sono diminuite dal 100%, valore convenzionale di riferimento fissato al 1990, all'82,13% al 2012, come mostrato in figura 1. Il raggiungimento del target al 2020 è prossimo ad essere conseguito. Allo stesso tempo le emissioni di GHG complessive in Italia sono passate dal 100% all'89,93%, come mostrato in figura 2. La condizione italiana è disallineata rispetto a quella media europea, e il raggiungimento del target è distante. Si sottolinea che il valore complessivo in EU è dato dalla media degli Stati Membri. In alcuni Paesi, come Portogallo e Spagna, le emissioni sono aumentate rispetto al livello al 1990 (115%-120% al 2012). In altri, come Francia e Italia, sono diminuite con modesta intensità (circa 90% al 2012). In altri ancora, come Germania e Regno Unito, sono diminuite con elevata intensità (circa 75% al 2012).

La copertura del 20% del consumo finale lordo di energia tramite fonti energetiche rinnovabili è un obiettivo medio complessivo europeo. I punti di partenza sono fortemente differenziati tra Paesi. Ad esempio nel 2005 la copertura in Svezia era pari a 40,5%, in Regno Unito a 1,4% e in Italia a 5,8%. Parallelamente sono fortemente differenziati i potenziali di incremento di produzione, per collocazione geografica, caratteristiche del territorio, assetto dell'economia. L'Annex I alla Direttiva 2009/28/EC ripartisce l'obiettivo complessivo medio europeo a livello di Stati Membri. Ad esempio al 2020 la copertura in Svezia dovrebbe essere pari a 49,0%, in Regno Unito a 15,0% e in Italia a 17,0%.

Analogamente la copertura del 17% del consumo finale lordo di energia tramite fonti energetiche rinnovabili è un obiettivo medio complessivo italiano. I punti di partenza sono differenziati tra Regioni. Nell'anno di riferimento (anno fittizio risultante da valori combinati 2005/2009) la copertura in Valle d'Aosta era pari a 51,6%, in Emilia-Romagna a 2,0% e in Toscana a 6,2%. Parallelamente sono differenziati i potenziali di incremento di produzione. Il Decreto 15 marzo 2012 "Burden Sharing" ripartisce l'obiettivo complessivo medio italiano in obiettivi a livello di Regioni. Ad esempio al 2020 la copertura in Valle d'Aosta dovrebbe essere pari a 52,1%, in Emilia-Romagna a 8,9% e in Toscana a 16,5%.

Come mostrato in figura 3, l'incidenza delle fonti energetiche rinnovabili in EU è in progressivo aumento, con intensità pari a 0,74% anno.

Quota RES su consumo finale lordo di energia in EU sul periodo 2004-2013

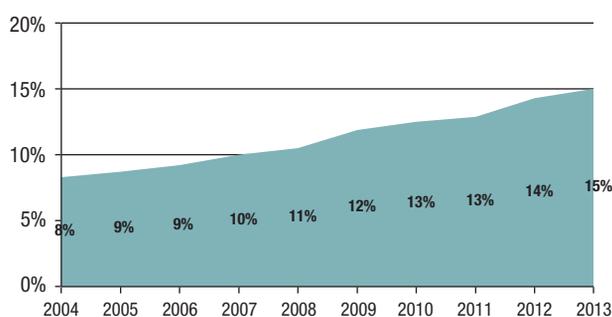


Fig. 3 - Trend della quota di energia da fonti rinnovabili in EU sul periodo 2004-2013.

La condizione italiana è circa allineata con quella europea, come mostrato in figura 4.

L'aumento dell'efficienza energetica è equivalente a una riduzione del consumo annuo di energia primaria. Per questo indicatore l'Eurostat pubblica solamente dati aggregati a livello complessivo EU, e non anche disaggregati a livello di singoli Stati Membri. Come mostrato in figura 5, il consumo annuo di energia primaria in EU è dal 2005 (anno di riferimento) in progressiva diminuzione, con intensità pari a - 1,04% anno. Tuttavia il raggiungimento del target al 2020 non è prossimo ad essere conseguito.

In sintesi, l'analisi dei dati statistici mostra che l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra è il più prossimo ad essere raggiunto, mentre l'obiettivo di aumento dell'efficienza energetica è il più distante. Poiché il "2020 package" non affronta direttamente la questione dell'efficienza energetica si è resa necessaria una azione incisiva in questo ambito, che ha portato alla pubblicazione della Direttiva 2012/27/EU "Energy Efficiency".

### 3. Efficienza energetica e Direttiva 2012/27/EU

Background alla pubblicazione della Direttiva 2012/27/EU è il documento COM 2010 639 final "Energy 2020 - A strategy for competitive, sustainable and secure energy", nel quale viene rilevato che: 1) l'interdipendenza energetica degli Stati Membri richiede un'azione a scala comunitaria; 2) nonostante la portata delle strategie di energy-policy si riscontrano notevoli problematiche di attuazione. Al fine di convergere verso un uso efficiente dell'energia, tale da consentire un aumento del 20% dell'efficienza energetica entro il 2020, il documento individua cinque linee di azione:

- 1) implementare misure comunitarie di efficientamento energetico;
- 2) costruire un mercato integrato dell'energia a scala europea;
- 3) rendere più consapevoli e responsabili gli utenti finali;
- 4) ampliare la leadership europea in tecnologia e innovazione nel settore dell'energia;
- 5) rafforzare la dimensione esterna del mercato energetico della EU.

Quota RES su consumo finale lordo di energia in Italia sul periodo 2004-2013

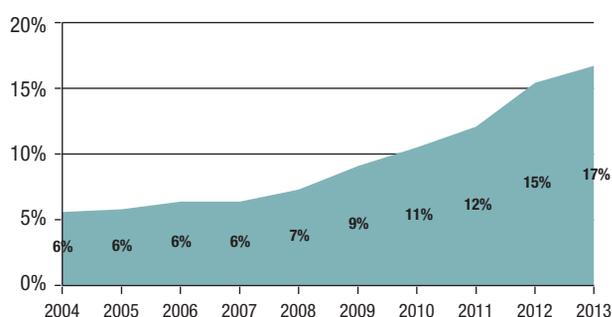


Fig. 4 - Trend della quota di energia da fonti rinnovabili in Italia sul periodo 2004-2013.

Consumo di energia primaria in EU sul periodo 2004-2012

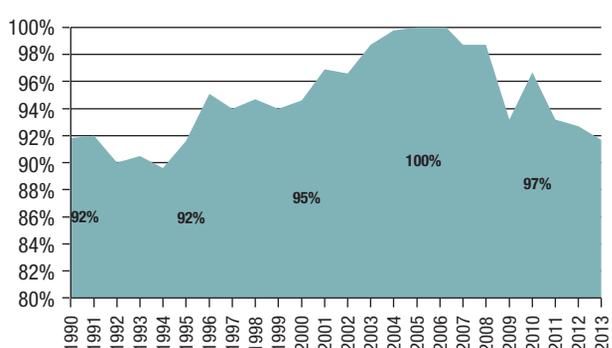


Fig. 5 - Trend del consumo di energia primaria in EU sul periodo 1990-2013.

La Direttiva "Energy Efficiency" implementa queste cinque linee d'azione, sulla base delle seguenti considerazioni:

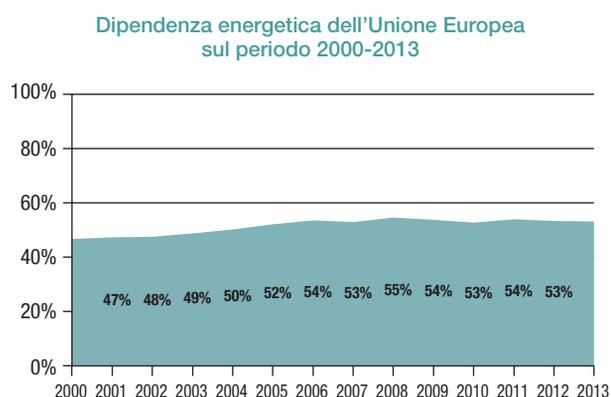
L'Unione Europea sta affrontando cambiamenti senza precedenti, risultanti dall'aumento della dipendenza energetica, dalla scarsità di risorse, e dalla necessità di limitare il cambiamento climatico e di fare fronte alla crisi economica. L'efficienza energetica è uno strumento rilevante per gestire questi cambiamenti. È in grado di aumentare la sicurezza di approvvigionamento tramite la riduzione del consumo di energia primaria e quindi la riduzione delle importazioni energetiche. Inoltre agevola la riduzione delle emissioni di gas serra in una modalità cost-effective, e quindi la mitigazione del cambiamento climatico<sup>4</sup>.

Secondo i dati Eurostat disponibili al 2015 la dipendenza energetica dell'Unione Europea è aumentata di sei punti percentuali dal 2001 al 2013, come mostrato in figura 6, ovvero con un tasso medio annuo pari a + 1,03%, e il relativo trend indica come probabile un ulteriore aumento. Allo stesso tempo il consumo interno lordo di energia

<sup>4</sup> <http://ec.europa.eu/energy/>



Fig. 6 - Trend della dipendenza energetica EU sul periodo 2000-2013.



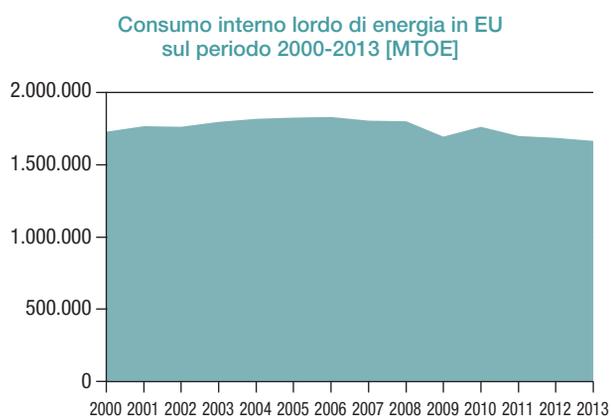
in Paesi extra-EU. Di conseguenza si verifica un rischio per la sicurezza di approvvigionamento. Considerando i singoli combustibili fossili si osserva che il consumo interno lordo è stabile, in lieve diminuzione, mentre la dipendenza energetica è in sensibile aumento.

L'effetto di "fuel-switching" ha per adesso interessato quasi esclusivamente i prodotti petroliferi. A fronte di una stabilità complessiva lato domanda si rileva uno spostamento lato fornitura dalla produzione interna all'import estero. Ciò compromette la competitività dell'economia europea.

L'azione strategica e programmatica EU per diminuire la dipendenza energetica e aumentare la sicurezza di approvvigionamento può essere sintetizzata in due "main concept", rispettivamente sul breve e sul lungo termine: l'efficienza energetica, all'orizzonte 2020; il "fuel-switching" da fonti fossili a fonti rinnovabili, all'orizzonte 2050.

Il concetto di efficienza energetica è funzionale all'obiettivo di disaccoppiare la domanda di energia dalla crescita economica. Si considerano come indicatori l'"intensità energetica dell'economia" e la "produttività economica dell'energia". L'uno è dato dal rapporto su base annua tra il consumo interno lordo di energia e il PIL (Prodotto Interno Lordo), ed è misurato in TOE/€. Rappresenta quindi l'energia consumata per produrre un euro di PIL. L'altro è dato dal rapporto su base annua tra il PIL e il consumo interno lordo di energia, ed è misurato in €/TOE. Rappresenta quindi il PIL prodotto consumando una TOE di energia. L'intensità energetica dell'economia europea è diminuita sul periodo 2002-2013 del 15,9%. Parallelamente sullo stesso periodo è aumentata del

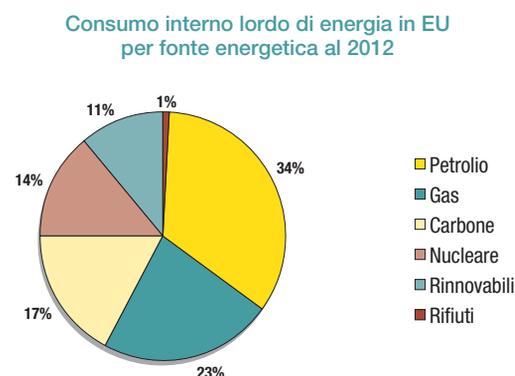
Fig. 7 - Trend del consumo interno lordo di energia in EU sul periodo 2000-2013.



è diminuito di 60.522 MTOE dal 2000 al 2013, come mostrato in figura 7, ovvero con un tasso medio annuo pari a - 0,24%, e il relativo trend indica come probabile una ulteriore diminuzione. Dai tassi rilevati, emerge che l'aumento della dipendenza energetica ha fino ad ora prevalso sulla diminuzione del consumo interno lordo di energia, e che quindi le misure implementate in tema di efficienza energetica sono risultate non abbastanza incisive.

Secondo dati Eurostat, al 2012 i combustibili fossili costituivano il 74% del consumo interno lordo di energia in EU, come mostrato in figura 8. Si prevede che essi restino ancora a lungo dominanti nell'energy-mix. Le principali riserve accertate di combustibili fossili sono localizzate in aree ad instabilità geopolitica o comunque

Fig. 8 - Consumo interno lordo di energia in EU per fonte energetica al 2012.



20,3% la produttività economica dell'energia. Ciò mostra come l'obiettivo di disaccoppiamento sia una realtà in progressione.

Sotto una prospettiva energy-policy la Direttiva 2012/27/EU tende a cogliere il potenziale di efficienza energetica intrinseco a tutti i macrosettori economici, come delineato dall'Energy Efficiency Plan pubblicato nel 2011 dalla Commissione Europea. L'obiettivo "20-20-20" dovrebbe portare a configurare un nuovo energy-mix europeo. Si riscontrano tuttavia fattori quali barriere di mercato e barriere regolatorie che potrebbero ostacolare il dispiegamento di questo potenziale, poiché il mercato di prodotti, edifici e servizi energeticamente efficienti non si sta sviluppando abbastanza rapidamente.

Principali barriere di mercato:

- le tariffe dei prodotti energetici non riflettono i costi globali per la società dovuti a inquinamento, emissione di gas serra, consumo di risorse e problematiche geopolitiche;
- talvolta chi investe in efficienza energetica non è chi trae beneficio dall'investimento;
- gli agenti di mercato non incentivano il cliente finale verso l'efficienza energetica, al fine di non ridurre il proprio volume di affari.

Principali barriere regolatorie:

- manca un quadro energy-policy completo e integrato a livello di Stati Membri;
- la variazione continua degli assetti normativi rende rischioso investire in efficienza energetica;
- la tematica dell'efficienza energetica viene spesso considerata solo tecnica e non anche economica.

Inoltre, da una analisi dell'attuale mercato dei prodotti energetici e delle modificazioni degli assetti lato domanda e lato fornitura, emerge come componente di rilevante impatto l'"effetto rebound". A fronte di miglioramenti dell'efficienza energetica dei singoli prodotti, il consumo energetico complessivo dovuto al loro uso aumenta, per via dell'aumento dell'intensità di utilizzazione. Questo effetto è dovuto all'aumento del livello di comfort-stile di vita degli utenti finali e alla modifica del loro comportamento. L'"effetto rebound" rischia così di vanificare il potenziale di efficienza energetica per dati settori e/o per dati prodotti.

## Conclusioni

La strategia dell'Unione Europea in ambito clima-energia ha come obiettivi principali la riduzione della dipendenza energetica dall'importazione estera e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, al fine di garantire la sicurezza di approvvigionamento sul medio e lungo termine e di adempiere gli impegni presi a livello internazionale. L'Europa sta procedendo, con intensità differenziata, verso il raggiungimento dell'"obiettivo 20-20-20". Tale obiettivo non è tuttavia un punto di arrivo quanto piuttosto una tappa intermedia, essendo stati già definiti orizzonti temporali di più ampia portata quali il "Framework 2030" e la "Roadmap 2050".

L'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra è il più prossimo ad essere raggiunto, mentre l'obiettivo di aumento dell'efficienza energetica è il più distante. Le misure messe in atto si sono rivelate non abbastanza spinte per il potenziamento dell'efficienza energetica, considerata il principale driver di trasformazione dell'energy-mix europeo. Motivo per cui si è resa necessaria una apposita Direttiva, che spingesse tutti i macrosettori economici verso il target in modo cost-effective. Si riscontrano tuttavia una serie di barriere di mercato e regolatorie, il cui superamento è una delle tematiche correntemente "work in progress" da parte della EU.

**A fronte di miglioramenti dell'efficienza energetica dei singoli prodotti, il consumo energetico complessivo dovuto al loro uso aumenta, per via dell'aumento dell'intensità di utilizzazione**

## Riferimenti bibliografici

- P. Watkiss, T. Downing, C. Handley, R. Butterfield, *The impacts and costs of climate change - Final Report*, 2005.
- D. Gros, F. Roth, *The EUROPE 2020 STRATEGY can it maintain the EU's competitiveness in the world?*, Centre for European Policy Studies (CEPS), 2012.
- Green Paper - A 2030 framework for climate and energy policies*, COM (2013) 169 final, European Commission, 2013.
- A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*, COM (2011) 112 final, European Commission, 2011.
- Energy, transport and environments indicators - 2012 edition*, Eurostat, 2012.
- EU energy in figures - Statistical pocketbook 2014*, European Commission, 2014.
- Quantification of the effects on greenhouse gas emissions of policies and measures: Final Report*, AEA group, Didcot, 2009.
- Progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives*, European Commission, 2014.
- Energy 2020 - A strategy for competitive, sustainable and secure energy*, COM (2010) 639 final, European Commission, 2010.
- Energy Efficiency - the first fuel for the EU Economy*, Energy Efficiency Financial Institutions Group, 2014.
- Commission staff working document - Impact Assessment accompanying document to the Energy Efficiency Plan 2011*, SEC (2011) 277 final, European Commission, 2011.

# ADDIO vecchia carta carbone



**Carta carbone:  
i più anziani  
se la ricordano  
certo ma,  
probabilmente,  
i giovani  
ingegneri  
neolaureati  
non ne hanno  
mai visto  
un esemplare**

**Bruno Magaldi**  
Ingegnere

Manchester museum  
of science and industry,  
Manchester.  
Scatto di Woodi Forlano.

## C'ERA UNA VOLTA... un re? Noo!

Allora, c'era una volta un presidente della repubblica?

No, cari colleghi ingegneri, quello c'è ancora.

C'era una volta, tanti, tanti anni fa, la carta carbone.

Si trattava di uno speciale prodotto cartaceo, con una faccia inchiostrata di colore nero o blu scuro, che veniva utilizzato (allora non esistevano fotocopiatrici, stampanti, scanner, computer e altri marchingegni oggi di uso comune) per ottenere copie di documenti o manoscritti.

I più anziani di noi se la ricordano certo ma, probabilmente, i giovani ingegneri neolaureati non ne hanno mai visto un esemplare.

Veniva prodotto in due tipi, per le copie a mano e per le copie con macchina da scrivere.

Già, perché una volta esistevano anche le macchine da scrivere!

Se era necessaria la copia di una lettera si ricorreva a questo prodotto cartaceo che veniva introdotto fra due fogli bianchi nel rullo della macchina da scrivere.

Se il dattilografo non era molto esperto, capitava di inserire la carta carbone a rovescio e la lettera, faticosamente completata, andava rifatta.

La carta carbone era utilizzata più volte e solo quando le copie ottenute erano di pessima qualità, finiva nel cestino.

Quando era necessario fare un numero di copie superiore a cinque o sei, ad esempio per una decina di corrispondenti, o si facevano due distinte battute di cinque copie oppure, i più coraggiosi, tentavano un'unica battuta utilizzando veline (che non erano le ragazze di *Striscia la notizia*) o fogli di cosiddetta "carta riso", una carta finissima che spesso si lacerava sotto i colpi del dattilografo.

***Se era necessaria la copia di una lettera si ricorreva a questo prodotto cartaceo che veniva introdotto fra due fogli bianchi nel rullo della macchina da scrivere***



Venivano inserite nel rullo alternandoli ai fogli di carta carbone, nuovi o semi nuovi.

Poi si pestava sui tasti, con la maggior forza possibile, e alla fine si contemplava il risultato.

Le ultime copie, sempre di qualità molto modesta, venivano destinate ai corrispondenti meno importanti.

Si ricorreva al ciclostile (chi ne ha più sentito parlare?) solo se le copie dovevano essere molte di più.

\* \* \*

L'altro giorno, aprendo l'anta di un vecchio armadio sistemato in soffitta, sotto una pila di polverosi documenti ormai dimenticati, in un inserto, ho trovato cinque fogli di carta carbone apparentemente ancora abbastanza utilizzabili.

Ex tabacalera,  
Madrid.

Ma a che cosa ormai mi potevano servire?

Li stavo per buttare quando ne ho preso uno e, guardandolo con luce, vi ho visto impressi, e ancora leggibili seppure con molta difficoltà, alcuni caratteri lasciati a suo tempo dai tasti della macchina da scrivere:

Università degli Studi di Pisa  
 Facoltà di Ingegneria  
 Laurea in Ingegneria Civile Sez. Edile  
 Progetto per un poliambulatorio Inam a Lucca.  
 Relatore Prof...

La mia tesi di laurea!

Sono tornato indietro di tanti anni, quest'anno, a ottobre, dal Rettorato di Pisa, mi perverrà l'invito per festeggiare, con spero tanti altri superstiti, i cinquant'anni di laurea.

Manchester museum  
 of science and industry,  
 Manchester.  
 Scatto di Woodi  
 Forlano.



***Le correzioni erano difficilissime, si usava una particolare gomma di forma circolare ma, se sulla prima copia potevano riuscire passabili, sulle altre copie rimanevano antiestetici segni scuri non tollerabili in una tesi di laurea***

Mi sono tornate in mente le notti insonni, chino sulla mia mitica Olivetti Lettera 22 verde (che ora, dopo una lunga e gloriosa carriera, riposa in qualche angolo della soffitta), battendo furiosamente sui tasti per consegnare in tempo la mia tesi e non perdere la sessione di laurea.

E dovevo fare attenzione a non commettere errori di battitura che mi avrebbero costretto a rifare la pagina.

Infatti le correzioni erano difficilissime, si usava una particolare gomma di forma circolare ma, se sulla prima copia potevano riuscire passabili, sulle altre copie rimanevano antiestetici segni scuri non tollerabili in una tesi di laurea.

Di copie se ne dovevano fare almeno quattro: una per ciascuno dei due relatori, una per la segreteria di Facoltà e una per la segreteria dell'Università.

Poi, anche una quinta, quella che, naturalmente, essendo l'ultima riusciva meno bene, per il sottoscritto.

I fogli di carta carbone che ho ritrovato sono proprio quelli che ho utilizzato da ultimo quando, finalmente conclusa la completa battitura della tesi, ho composto la prima pagina.

Ho accarezzato quei fogli ... quanti ricordi, "quale allora ci appariva la vita umana e il fato".

Non li ho gettati nel cestino.

Li ho riposti delicatamente, nell'inserito di cartone, là dove li avevo trovati.

Addio vecchia carta carbone, saranno i miei figli a buttarti via. —

