

Per il Superbonus devi occuparti anche di sicurezza, direzione lavori o asseverazioni?

C'è sempre Blumatica per ogni tua esigenza!

Scopri le Offerte!  
www.blumatica.it/ssgi

## È L'ORA DI FINE MANDATO E DEI CONSUNTIVI

Con la consapevolezza di aver offerto un contributo importante alla "causa" degli ingegneri forensi

P. 15

## LA DIGITALIZZAZIONE DEL SISTEMA FERROVIARIO E LA NUOVA SFIDA DEGLI ATTACCHI

Nonostante la visione politica sul futuro del settore, non esistono, attualmente, norme e standard specifici relativi alla cyber security ferroviaria

P. 10

Per il Superbonus devi occuparti anche di sicurezza, direzione lavori o asseverazioni?

C'è sempre Blumatica per ogni tua esigenza!

Scopri le Offerte!  
www.blumatica.it/ssgi



IN CONVENZIONE CON

CORSO DI PERFEZIONAMENTO E AGGIORNAMENTO

E AGGIORNAMENTO



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

N.6/2021 luglio

## EDITORIALE | Jazz Club

DI GIANNI MASSA

Il tempo contemporaneo è un tempo veloce in cui, troppo spesso, individualismo e personalizzazione rallentano e ostacolano la fertilizzazione di un terreno nel quale idee e pensieri possano germogliare; di un ambiente in cui è data possibilità alle scintille di incendiare animi e passioni. Accade nella politica, caratterizzata da una crescita costante della distanza tra rappresentanze e cittadini.

Accade nell'associazionismo.

Accade nel lavoro (penso alla differenza, amplificata a dismisura dalla pandemia, tra tutelati e non tutelati).

Accade nelle professioni, governate ancora da regole nate in un tempo troppo diverso dall'oggi. Accade nella scuola e nell'università in cui si sente la necessità di luoghi dove saperi e competenze divengono unità.

Insomma, isole troppo distanti per essere arcipelago.

Esistono però momenti in cui noi umani, forse anche un po' inconsapevolmente, abbiamo generato incroci che ad un certo punto sono diventati terreno fertile.

È accaduto e accade quando si vive una condizione in bilico tra consapevolezza della realtà e immaginario scatenante.

Penso al jazz e alla sua capacità progettuale.

CONTINUA A PAG. 4

## INCHIESTA



## Prodotti, prezzi alle stelle e mercato schizofrenico: quale futuro per l'edilizia?

Ingegneri, imprenditori e professionisti si interrogano sul futuro del settore: a rischio anche i benefici del Superbonus

I rialzi delle materie prime potrebbero generare spinte inflazionistiche e mortificare la ripresa della domanda con riflessi negativi anche sull'occupazione.

PAG. 2

### APPROFONDIMENTO |

## L'asta dell'acciaio farà fermare i cantieri

In questi mesi si è instaurato un pericoloso trend nell'ambito del comparto dell'edilizia e delle costruzioni infrastrutturali. Nessun successivo decreto di riallineamento dei prezzi potrà sanare le perdite ormai conseguite

PAG. 4



### INGEGNI(AMO)CI |

## Il vento delle idee

Hansa 303, la barca che rompe le barriere: un progetto che parte dal mare, strumento di inclusione e pari opportunità

PAG. 16

### REPORT |

## Ingegneria in crescita nonostante la pandemia: previsto un +15,5% nel 2021

Questo è quanto emerge dalla 37ª rilevazione OICE-CER

PAG. 6

### METANO |

## La transizione energetica verso un futuro a emissioni zero

Un ruolo decisivo nel percorso verso la transizione energetica, per garantire la sicurezza del sistema elettrico a fronte dello sviluppo delle fonti rinnovabili

PAG. 18



## È TEMPO DI APPALTI |

DDL Delega: l'orizzonte degli eventi. Ridefinire con poche regole chiare la normativa degli appalti

PAG. 8

**Straus7.it**  
&  
**EasyOVER**  
PER LA MURATURA

www.straus7.it

### FOCUS |

Valutazione del rischio di fulminazione di edifici e strutture  
Obbligo solo per i datori di lavoro o anche per i progettisti?

PAG. 20



I PROGRAMMI DI CALCOLO PIÙ DIFFUSI E LA PROFESSIONALITÀ DI UN TEAM UNICO AL SERVIZIO DELL'INGEGNERIA STRUTTURALE

**CSiBridge**  
ponti

**ETABS**  
edifici

**SAFE**  
fondazioni e solai

**SAP2000**  
civile

**CSiPlant**  
impianti e strutture

**VIS**  
verifiche c. a.

**SCS**  
nodi acciaio

I programmi CSI, mettono a vostra disposizione il frutto di oltre quarant'anni di ricerca e di attività professionale illustre. Lavorerete con la certezza di disporre degli unici programmi accettati senza riserve da amministrazioni, enti di controllo e clienti internazionali.

CSi Italia Srl Galleria San Marco 4 - 33170 Pordenone - Tel. 0434.28465 - Fax 0434.28466 - info@csi-italia.eu - www.csi-italia.eu

SOFTWARE SPECIALISTICO PER LA PROGETTAZIONE DI PONTI E VIADOTTI IN ACCORDO ALLE NTC2018 E PER LA VALUTAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI SECONDO LE RECENTI LINEE GUIDA DEL MIT

**DIREZIONE**  
**CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI**  
 Via XX Settembre, 5  
 00187 Roma

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
 Armando Zambrano  
 Presidente Consiglio Nazionale  
 degli Ingegneri

**DIRETTORE EDITORIALE**  
 Gianni Massa  
 Vicepresidente Vicario Consiglio Nazionale  
 degli Ingegneri

**DIREZIONE SCIENTIFICA**  
 Eugenio Radice Fossati, Davide Luraschi,  
 Massimiliano Pittau

**PUBLISHER**  
 Marco Zani

**COORDINAMENTO EDITORIALE**  
 Antonio Felici

**DIREZIONE**  
**CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI**  
 Stefano Calzolari, Giovanni Cardinale, Gaetano  
 Fedè, Michele Lapenna, Ania Lopez, Massimo  
 Mariani, Gianni Massa, Antonio Felice Monaco,  
 Roberto Orvieto, Angelo Domenico Perrini, Luca  
 Scappini, Raffaele Solustri, Angelo Valsecchi,  
 Remo Giulio Vaudano, Armando Zambrano

**COMITATO DI REDAZIONE**  
 A. Allegrini, G. Annunziata, M. Baldin, L. Bertoni, S.  
 Catta, D. Cristiano, G. Cuffaro, A. Dall'Aglio, A. Di Cri-  
 stinzi, S. Floridia, L. Gioppo, R. Iezzi, G. Iovannitti, S.  
 La Grotta, S. Monotti, C. Penati, A. Romagnoli

**REDAZIONE**  
 Vanessa Martina  
 Palazzo Montedoria  
 Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Milano  
 tel. +39 02.76011294 / 02.76003509  
 fax +39 02.76022755  
 redazione@giornaleingegnere.it  
 Testata registrata - Tribunale di Milano  
 n. 229 - 18/05/2012

**SEGRETERIA**  
 Giulia Proietti  
 Consiglio Nazionale degli Ingegneri  
 Via XX Settembre, 5 - 00187 Roma  
 tel. 06 69767036  
 giornaleingegnere@cni-online.it

**HANNO COLLABORATO IN QUESTO NUMERO**  
 E. Bianchi, S. Bosetti, S. Capannelli, V. Caravaggi Vivian,  
 F. Castagna, E. Cingolani, G. Contini, R. Di Sanzo, G. Fazi,  
 B. Finzi, P. Lucente, G. Margiotta, M. Montrucchio, L. Oli-  
 viero, A. Pallotta, D. Puddu, R. Sbrizzai, P. Tabacco

**COMITATO D'INDIRIZZO**  
 Il Comitato d'Indirizzo, in fase di costituzione,  
 sarà composto dai Presidenti degli Ordini degli  
 Ingegneri d'Italia.

**EDITORE:**   
 QUINE Srl  
 Via Spadolini 7 - 20141 Milano  
 Tel. 02 864105 - Fax 02 72016740  
 Iscrizione R.O.C. n. 12191  
 Pubblicità: QUINE Srl  
 Via Spadolini 7 - 20141 Milano  
**Realizzazione grafica**  
 Fabio Castiglioni  
**Progetto grafico**  
 Stefano Asili e Francesco Dondina  
**Responsabile di Produzione**  
 Paolo Ficcichia  
**Ufficio Traffico**  
 Elena Genitoni  
 e.genitoni@lswr.it - Tel. 02 89293962  
**Stampa:** Grafica Veneta S.p.a. (PD)  
**Proprietà Editoriale:**  
 Società di Servizi del Collegio  
 degli Ingegneri e Architetti di Milano S.r.l.  
 Via G.B. Pergolesi, 25 - 20124 Milano  
 © Collegio degli Ingegneri  
 e Architetti di Milano

Gli articoli e le note firmate esprimono l'opinione  
 dell'autore, non necessariamente quella della Dire-  
 zione del giornale, impegnata a garantire la pluralità  
 dell'informazione, se rilevante. Essi non impegna-  
 no altresì la Redazione e l'Editore. L'invio, da parte  
 dell'autore, di immagini e testi implica la sua respon-  
 sabilità di originalità, veridicità, proprietà intellet-  
 tuale e disponibilità verso terzi. Esso implica anche  
 la sua autorizzazione alla loro pubblicazione a titolo  
 gratuito e non dà luogo alla loro restituzione, anche  
 in caso di mancata pubblicazione. La Redazione si ri-  
 serva il diritto di ridimensionare gli articoli pervenuti,  
 senza alterarne il contenuto e il significato.  
 Assicurati di ricevere con continuità tutti  
 i fascicoli

**PER ABBONAMENTI:** abbonamenti@quine.it  
 Tel. 02.76003509 - Fax 02.76022755  
 redazione@giornaleingegnere.it  
 www.quine.it  
**PUBBLICITÀ:**  
 dircom@quine.it

## INCHIESTA

A CURA DI ROBERTO DI SANZO

Ingegneri, imprenditori e  
 professionisti si  
 interrogano sul futuro  
 del settore: a rischio  
 anche i benefici del  
 Superbonus



# Prodotti, prezzi alle stelle e mercato schizofrenico: quale futuro per l'edilizia?

**M**ateria prima, quanto mi costi! L'aumento indiscriminato dei prezzi delle merci sta causando, non solo in Italia, numerosi problemi in altrettanti settori produttivi, dall'edilizia al manifatturiero. Difficoltà che si stanno riverberando, in ambito edile, anche nell'applicazione dei benefici legati al Superbonus, con lavori frenati dall'eccessivo costo fatturato e non preventivato. Insomma, dopo mesi di difficoltà dovuti alla pandemia, questa nuova fre-

nata dell'economia non ci voleva proprio. Stando a una recente **analisi di Confartigianato**, a subire una maggior contrazione della redditività saranno le micro e piccole imprese. I rialzi delle materie prime e dei prodotti potrebbero generare spinte inflazionistiche e mortificare la ripresa della domanda con riflessi negativi anche sull'occupazione. Il fenomeno dei rincari, inoltre, ha innescato una serie di difficoltà nel reperire i materiali con una preoccupante dilatazione dei tempi di consegna. Nei primi 5 mesi del 2021 gli aumenti sono

piuttosto differenziati e oscillano dall'11% delle ceramiche al 50,2% del ferro rispetto alla media del 2019. Ai metalli il primato dei rialzi: i laminati sono saliti del 45%, l'acciaio inox +37,1%, rame +31,4% e l'alluminio sfiora il 30%. Nel segmento del legname si segnalano il rincaro dell'abete pari al 39,4%, pino +32,5%, noce +25,9%. È alto, dunque, l'allarme sia tra gli operatori delle costruzioni residenziali e commerciali sia tra le organizzazioni imprenditoriali. Una prima pezza potrebbe arrivare dall'articolo

approvato nel Decreto Sostegni bis dal titolo "Disposizioni urgenti in materia di revisione dei prezzi dei materiali nei contratti pubblici". Ma non basta: c'è bisogno di interventi ad ampio raggio, sperando in un riequilibrio di un mercato schizofrenico. E poi ecco l'incognita degli interventi legati al Superbonus, che potrebbero essere vanificati se l'emergenza prezzi continuerà. Tutte questioni emerse nella Tavola Rotonda che presentiamo in questa inchiesta: ingegneri, professionisti e imprenditori a confronto su una situazione piuttosto preoccupante.

## Senza margini e con i costi lievitati oltre misura, non si va da nessuna parte

Una crisi che parte da lontano, secondo **Augusto Allegrini, Presidente della Consulta degli Ordini degli Ingegneri della Lombardia**. E bisogna risalire, purtroppo, agli inizi della pandemia, con il lockdown e la conseguente chiusura dei cantieri, il fermo delle progettazioni, delle macchine, dell'approvvigionamento. In una parola: la paralisi del settore. Poi, con la riapertura delle attività edilizie a partire dalla seconda metà del 2020, ecco l'inarrestabile aumento dei prezzi delle materie prime. Il risultato? "Una totale discrepanza, in termini percentuali, tra il prezzo iniziale del materiale e del progetto,

datato 2019, e quello pagato in cantiere nel 2021", spiega Allegrini. "Se nel privato tutto ciò porta a inevitabili tensioni tra imprese e utenza, nel pubblico si traduce nel blocco totale dei lavori. Senza margini e con i costi lievitati oltre misura, non si va da nessuna parte". A pagarne le conseguenze sono anche tutti coloro che hanno affidato la riqualificazione energetica agli sconti promessi dal Superbonus. "Le aziende sono in ritardo nelle consegne dei prodotti - prosegue Allegrini - spesso i prezzi sono lievitati anche del

30% e la convenienza viene meno, per tutti. Una situazione insostenibile". Già da tempo, la Consulta degli Ordini degli Ingegneri della Lombardia ha attivato un filo diretto, in collaborazione con Anci, con Regione Lombardia per adeguare i prezziari dei settori di riferimento. "Troppo attenzione unicamente agli aspetti urbani, dimenticando il resto del territorio e l'idrogeologico. Aspetti che hanno contribuito all'aumento dei prezzi", sostiene Allegrini. Un impegno, quello dei professionisti lombardi e di Anci, utile per arrivare a una sintesi nell'articolo del Sostegni bis, con la previsione di una serie di compensazioni per le aziende in seguito all'aumento dei costi delle materie prime.



Augusto Allegrini,  
 Presidente CROIL



## È un circolo vizioso che coinvolge tutti, dall'installatore sino al cliente finale

“Stiamo subendo senza reagire”. Il commento di **Enrico Celin, Presidente di ANGAISA**, l'Associazione Nazionale Commercianti Articoli Idrosanitari, Climatizzazione, Pavimenti, Rivestimenti e Arredobagno, è quello di un imprenditore preoccupato per quanto sta accadendo sul mercato. La sua è una presa di posizione che riguarda essenzialmente il settore dell'arredobagno e della termoidraulica. Va da sé, in ogni caso, che il ragionamento di Celin può essere allargato ad altri settori. “Se nel giro di pochi mesi si assiste a 300 variazioni di prezzo, con 2 aumenti medi in 3 mesi, su un panel di 120 produttori, allora possiamo dire che siamo di fronte a un'emergenza”. Il messaggio di Celin non pare ammettere repliche. “**L'intensità media della variazione dei prezzi, all'insù, varia dal 4 al 18%**”, continua Celin. “**Le plastiche, per il mio settore fondamentali, hanno avuto rincari con picchi del 25%. È un circolo settore fondamentali, hanno avuto rincari con picchi del 25%. È un circolo vizioso che coinvolge tutti, dall'installatore sino**



Enrico Celin,  
Presidente ANGAISA

al cliente finale”. E non è finita qui: “**A tutto ciò va assommata la difficoltà nel reperimento delle merci, di fronte a un rapido aumento di domanda dopo mesi di crisi**”. Ed è qui che si inserisce la variabile pericolosa: “L'aumento della forbice tra domanda e offerta lascia il campo alle speculazioni e a personaggi senza scrupoli che cercano di lucrare sul disagio del mercato. E i risultati sono sotto gli occhi di tutti”. Quindi? Come se ne viene a capo? “Non certo con un emendamento governativo”, sintetizza il Presidente di ANGAISA. “Prevedo un riequilibrio entro fine anno, non prima. Quando la domanda scenderà, la produzione riprenderà ancora più forte di prima e finalmente i prezzi scenderanno”. Già, con un'altra variabile che potrebbe di nuovo spargliare le carte, secondo Celin: “Bisognerà valutare quanto peseranno le agevolazioni fiscali legate ai Superbonus. Sapranno far lievitare di nuovo le domande? E se sì, cosa succederà sul mercato?”. Ai posteri l'ardua sentenza...

## È il momento di parare i colpi e limitare i danni

Resistere, resistere, resistere. Dalla sponda bresciana, terra dal forte connotato edilizio, con centinaia di piccole e medie imprese legate al settore, arriva un messaggio misto tra speranza e preoccupazione. Se si auspicano tempi migliori, in ogni caso, attualmente “il momento è difficile, soprattutto per quanto



Ippolita Chiarolini,  
Consigliere Segretario  
Ordine Ing. Brescia

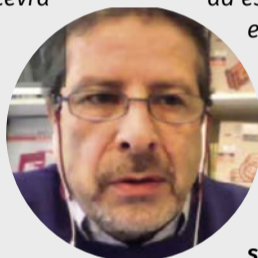
concerne i rapporti tra imprese e professionisti”, spiega **Ippolita Chiarolini, Consigliere Segretario dell'Ordine degli Ingegneri di Brescia**. Difficoltà che coinvolgono tutti, indistintamente: “I prezzi dell'acciaio sono ormai alle stelle. A soffrirne sono gli interventi e gli appalti sia nel pubblico che nel privato. Ci vorrebbe la mano decisa della

politica, con compensazioni importanti per il settore produttivo”. Senza dimenticare l'incognita legata ai bonus fiscali, dal Sismabonus sino al Superbonus: “**I prezzi dei materiali legati alla riqualificazione degli edifici, anche energetica, sono in costante aumento. Un trend negativo che potrebbe fungere da deterrente a una serie di lavori con i quali si voleva rimettere in moto il mercato dell'edilizia. Preoccupazione in più anche**

per tanti professionisti che stavano basando la loro rinascita proprio partendo da questi interventi agevolati”, aggiunge Chiarolini. Ecco perché ora è il momento di parare i colpi e limitare i danni, il più possibile. In tal senso, secondo l'ingegnere bresciano: “L'inserimento nel Sostegni bis di un articolo per aiutare le aziende in difficoltà è un primo segnale positivo. Un po' di ossigeno a un settore già duramente colpito in passato”.

## Trasformare il prezzo delle merci in un'opera compiuta

È tutta una questione di prezzo, già. Bisogna però valutare i fattori che concorrono all'elaborazione del prezzo finale. Solo così si potrà fare una disamina esatta – scevra da faziosità e polemiche – in merito a cosa sta accadendo nel mercato delle materie prime. La posizione di **Giuseppe Rufo, Direttore Generale di Dei - Tipografia del Genio Civile**, è piuttosto netta. Un punto di vista privilegiato, per chi lavora quotidianamente per aggiornare i prezzi di prodotti e materie prime. Un'attività che “non consiste in una semplice raccolta di dati. Il nostro obiettivo deve essere trasformare il prezzo delle merci in un'opera compiuta”. In soldoni, Giuseppe Rufo ricorda che: “**sono diversi i fattori che determinano l'aumento dei prezzi. E non tutti vi concorrono alla stessa maniera**”. Solo studiandoli a fondo, si possono comprendere certe dinamiche. “L'aumento del 150% del prezzo delle mate-



Giuseppe Rufo, Direttore  
Generale  
Dei - Tipografia del  
Genio Civile

rie prime porta a un prodotto finale che non necessariamente ha subito una crescita di costo uguale. Negli ultimi tempi, ad esempio, la mano d'opera non è aumentata in termini economici. Allora bisognerà valutare altri elementi. Gli acciai, gli isolanti, i cavi elettrici e il legno stanno facendo registrare un decollo dei prezzi notevole. **Tra le cause, però, non vi è la mano d'opera**”. E ancora: “Bisogna saper tracciare i costi dei prodotti per evitare la schizofrenia degli aumenti. Mi spiego: **se il costo dell'acciaio aumenta di oltre il 100%, va compresa qual è, nella catena produttiva, la voce che effettivamente è aumentata vertiginosamente. E allora si potrà capire che la mano d'opera non ha subito impennate in tal senso. È la materia prima, invece, che è rincarata del doppio. Bene, solo conoscendo queste dinamiche, si potranno poi studiare dei rimedi e imbastire delle politiche di intervento mirate. Senza sparare inutilmente nel mucchio**”.



## Spero che questo trend pericoloso non freni la ripresa del lavoro

Il quadro che si sta delineando è alquanto preoccupante. Non nasconde il disagio, **Donato Musci, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Bergamo**, nel descrivere una situazione che sta compromettendo l'attività di numerose imprese del territorio. Due sono le complicità che si stanno intrecciando, in questo momento: “L'aumento dei prezzi delle materie prime va di pari passo con la mancanza di approvvigionamento delle merci. Così diventa davvero difficile lavorare e programmare le attività future, anche di breve periodo”. Una dinamica che spaventa in ambito edilizio. L'esempio di Musci è pratico: “**Prendiamo le coperture metalliche, i prezzi valgono solo per una settimana. Come si possono imbastire dei preventivi che poi si sa già che non potranno essere rispettati, visto che il conto finale dovrà per forza di cosa lievitare?**”. Una deriva che sta colpendo anche gli interventi strutturali e in cam-



Donato Musci, Presidente  
Ordine Ingegneri  
di Bergamo

po energetico relativi alle agevolazioni fiscali previste dal Governo, come illustra Donato Musci: “**Tutti i prodotti utilizzati nei settori di interesse hanno subito una forte impennata dei prezzi. L'esempio più eclatante è il legno, con aumenti incredibili. Spero davvero che questo trend pericoloso non freni la ripresa del lavoro, tanto auspicata da migliaia di professionisti che con il Superbonus stavano intravedendo importanti opportunità professionali dopo un lungo periodo di difficoltà**”. E se l'approvazione di un articolo del Sostegni bis a favore della compensazione per le aziende contro il caro merci è un segnale confortante, per il Presidente degli ingegneri bergamaschi non può essere la panacea che cura tutti i mali: “**Il mercato è schizofrenico, troppo legato agli umori dell'economia a livello internazionale. Solo la sua stabilizzazione, che spero possa avvenire il più presto possibile, potrà far rientrare l'allarme**”.

## La parola d'ordine è correre ai ripari

“Siamo in piena emergenza”. Il grido di allarme è di **Marco Scaramellini, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Sondrio** e primo cittadino del capoluogo valtellinese. Ma non bisogna piangersi addosso: la parola d'ordine è correre ai ripari. Ecco perché gli Ingegneri lombardi, riuniti in Consulta, hanno avviato una cabina di regia con Regione Lombardia. “Con i tecnici regionali – spiega Scaramellini – stiamo



Marco Scaramellini,  
Presidente Ordine Ingegneri di Sondrio

cercando di comprendere come gestire in cantieri in corso, in evidente difficoltà per l'aumento dei costi delle materie prime e l'allungamento dei tempi delle forniture”. I capitoli, non sindacabili, vengono stravolti e molte imprese sono sull'orlo del fallimento “rinunciando agli incarichi. Neanche il Pubblico è più in grado di rispettare le scadenze. Non sappiamo davvero come uscirne”. Altra

questione, le progettazioni ex novo: “I listini prezzi per i materiali sono in fase di revisione. Già, ma **chi si imbarca in una nuova attività professionale non sapendo se un preventivo fatto oggi avrà lo stesso valore solo poche settimane successive?** La preoccupazione è grande”. Anche perché “siamo tutti sulla stessa barca: progettisti, imprese e committenti”, aggiunge amaramente il presidente sondriese. Ecco perché è necessario che il Governi adottino provvedimenti immediati, subito applicabili. Un primo passo è

certamente l'articolo del Decreto Sostegni bis “Disposizioni urgenti in materia di revisione dei prezzi dei materiali nei contratti pubblici”. “**Dobbiamo assolutamente rilanciare il settore dell'edilizia**”, chiude Marco Scaramellini. “Dopo la crisi da pandemia, si erano visti alcuni segnali di ripresa. È necessario rilanciare con forza per la sopravvivenza di tante professionalità e per evitare i contenziosi, che se continuerà così, a breve affosseranno ulteriormente il mercato delle costruzioni, sia nel privato sia nel pubblico”.

EDITORIALE |

SEGUE DA PAG. 1

DI GIANNI MASSA

Nato agli inizi del XX secolo come evoluzione dei canti di lavoro degli schiavi afroamericani nelle piantagioni e nei cantieri di ferrovie e strade, il jazz è metafora di creazione spirituale, poliedrica e multidisciplinare. Metafora che sembra parlare all'oggi.

L'età del jazz, raccontata da Francis Scott Fitzgerald, è la fase del ripensamento critico del rapporto tra organizzazione e casualità, tra regola ed eccezione, tra motivo dominante e variazione, e quindi, in definitiva, tra passato e avvenire, tra tradizione e innovazione, tra memoria e progetto. È la rappresentazione dell'attraversare e del vivere il confine tra senso della continuità e della permanenza e bisogno di apertura al nuovo e alle opportunità che, di volta in volta, si affacciano e invitano a essere colte. È il costante e libero ripensamento dello status quo. Sovrapposizione di motivi conduttori e variazioni, di logica ed eccezione.

Il jazz, come ha scritto Silvano Tagliagambe, offre pochi blocchi a cui appigliarsi; richiede per questo molte spiegazioni e dà sempre l'impressione che sfugga il significato complessivo del tema via via proposto, delle tre dimensioni strutturali principali (melodia, armonia, ritmo) nelle quali la musica si articola, ognuna delle quali può essere ulteriormente suddivisa in aspetti particolari, intermedi e globali.

Non è un caso che al jazz, proprio per queste sue caratteristiche, abbiano guardato, e si siano ispirati spesso, tutti coloro che dichiaravano esplicitamente di voler prendere la vita con grande intensità e serietà, consci dei vincoli che questo impegno comportava.

Tra la fine degli anni '20 e la prima metà dei '30 del '900 a Leningrado, allora capitale scientifica dell'URSS, un gruppo di giovani e brillanti fisici, capitanato da Lev Landau, si diede il nome di "Jazz Band" non tanto per attitudini musicali, bensì per quello spirito creativo che risiede nel confine tra generazioni, tra possibile e reale, tra regola e immaginazione.

Questi anni '20 del terzo millennio potranno essere, diversamente, "ruggenti" se riusciremo a costruire il Jazz Club del nostro tempo. In cui non difenderemo status quo (le cui linee di confine fissano e amplificano disuguaglianze) ma esploreremo con occhi nuovi l'universo multidisciplinare in cui le relazioni tra gli elementi saranno più importanti degli elementi stessi.

**CIAO VITTORIO**

Qualche giorno prima della chiusura di questo numero è arrivata la notizia della scomparsa di Vittorio Severino. Vittorio non è stato solo il

Presidente dell'Ordine di Caserta (fino al 2017), è stato un punto di riferimento della famiglia degli Ordini degli Ingegneri di

tutta Italia. È stato un incrocio, tra infiniti, che ha generato scintille che sono diventate fuoco. Un amico che ha sempre creduto che ciò che è impossibile può diventare possibile se si lavora con il cuore. E questa è una delle caratteristiche dell'immortalità.

INCHIESTA / APPROFONDIMENTO

DI STEFANO CAPANNELLI\*

# L'asta dell'acciaio farà fermare i cantieri

Nessun successivo decreto di riallineamento dei prezzi potrà sanare le perdite ormai conseguite



In questi mesi si è instaurato un pericoloso trend nell'ambito del comparto dell'edilizia e nell'ambito delle costruzioni infrastrutturali. Sia nel campo degli appalti pubblici, ma anche nel campo degli appalti privati, gli aumenti sconsiderati dei prezzi dei materiali stanno determinando indirettamente il fenomeno del **blocco cantieri**. Il tutto accade poi dopo aver sottoscritto contratti pubblici e importanti contratti privati con i condòmini.

**GLI EFFETTI CHE SI RISCOVRANO**

**1. Aumenti esagerati del prezzo dei materiali ferrosi, e i loro derivati:** acciaio da costruzione, acciaio da carpenteria metallica, alluminio (infissi), acciaio per impalcature, legname da costruzione, intonaci a cappotto; insomma le basi delle costruzioni. Tutto sembra ormai essere assimilato al mercato del pesce: "poco pescato - prezzi altissimi". Purtroppo in una situazione di gare d'appalto già esperite, di contratti già stipulati e affidamenti già in corso, tutto ciò sta creando problemi non indifferenti alla gestione di queste situazioni. Per bene che vada i cantieri pubblici partono con riserve importanti tanto da porre grossi dubbi sulle possibili conclusioni positive degli appalti. Nella maggior parte dei casi invece le ditte non iniziano nemmeno i cantieri perché nel momento stesso in cui acquistano il materiale, lo acquistano a prezzi talmente elevati - *diremmo drogati* - che nessun

successivo decreto di riallineamento dei prezzi potrà sanare le perdite ormai conseguite.

**2. Questa problematica** della mancanza di certezze sui prezzi e sui conseguenti tempi delle forniture, determina delle **grosse incertezze nell'organizzazione temporale dei cantieri**. Nessuno riesce ad aprire i cantieri non sapendo se avrà continuità delle forniture perché nel frattempo le spese generali, l'impianto di cantiere, i salari degli operai, i noli delle macchine e dei mezzi, comunque costituiscono dei costi giornalieri che, in caso di mancata o altalenante produzione in cantiere, nessuno riuscirà ad assorbire. Tutto ciò rischia di far saltare non solo i tempi tecnici per l'esecuzione delle opere, ma in alcuni casi anche un anno intero di lavoro. **Si pensi infatti all'edilizia scolastica, che proprio nei tre mesi estivi deve trovare la soluzione ai problemi che non può risolvere nei successivi mesi, a scuole piene.** Si pensi anche alle parti infrastrutturali o alla semplice asfaltatura delle strade dove determinate lavorazioni possono avvenire solo con temperature che non siano quelle rigide invernali. Qual è la conseguenza a oggi se i cantieri non partono, o se non riescono nemmeno a dare certezza sulla conclusione dei lavori o sul loro corretto proseguo una volta iniziati? Non si inizia una scuola se non c'è certezza che i lavori finiranno a settembre.

**3. Il problema sopra evidenziato**

**non riguarda solamente gli appalti pubblici, ma anche tutto il corposo settore degli appalti privati**, in particolare quelli generati dalla riqualificazione energetica e noti come 110%. Anche in questi casi, vi sono importanti contratti privati tra condòmini, imprese appaltatrici e/o general contractor. Il governo deve assolutamente e immediatamente intervenire altrimenti i danni che si possono generare in tale situazione possono determinare un assoluto rallentamento proprio nel momento in cui l'Italia dovrebbe ripartire con appalti pubblici e appalti privati. Non si trovano più impalcature, quelle che si trovano hanno prezzi altissimi, gli ordini e le consegne di nuovi pezzi sono per un futuro non molto prossimo. L'impalcatura è il primo presidio, a livello di sicurezza nei cantieri, per le maestranze che operano in altezza. Vogliamo veramente rischiare che il caro prezzo possa in qualche caso inficiare la sicurezza dei lavoratori e del personale impiegato nelle costruzioni?

**ALCUNE POSSIBILI SOLUZIONI**

- Emanare immediatamente un decreto revisione prezzi che sappia senza meno **affrontare da subito il fenomeno**, non rimandando alle medie annuali dei rincari, bensì a quelle momentanee, altrimenti nessuno spende oggi il 50% in più su determinati materiali quando sa già che a fine anno prenderà solo il 15% o simile quale aliquota media dell'anno;
- **Monitorare assolutamente i prezzi praticati dal mercato e le**

**quantità disponibili dai produttori dei materiali più importanti** quali acciaio, legname, infissi, cappotti, etc;

- **Allungare immediatamente il tempo di esecuzione degli appalti privati oggetto delle detrazioni del 110% della riqualificazione energetica.** L'angoscia di non fare in tempo ha provocato una eccezionale domanda che ha gonfiato il mercato, anche se poi in realtà di operai a terra ne vediamo ancora ben pochi. Non possiamo tarare il 110% solo al 2023. Tutto ciò sta facendo l'effetto contrario non incentiva i cantieri bensì li fa fermare. Si prevede un contenzioso enorme da qui a breve anche nel campo privato. Infatti i condòmini, a cui si è comunicato e deliberato nell'assemblea condominiale uno specifico importo dei lavori, e gli eventuali conguagli, non possono ora dover avere degli incrementi contrattuali che impegnano il condominio per importi molto più alti;
  - Nel caso dei cantieri pubblici **non è possibile aprire dei cantieri con riserve di importo talmente elevato che le stesse mettono in serio pericolo la conclusione dei cantieri stessi.** È necessaria pertanto una norma derogatoria che allinei alle necessità dei tempi attuali quanto era stato già contrattualizzato anche solo pochi mesi fa non prevedendo, in quel caso, la automatica revisione dei prezzi. Si dia oggi ai RUP e alle stazioni appaltanti la possibilità - per legge - di derogare alle rigidità contrattuali concepite anche solo pochi mesi fa in scenari completamente diversi. Deve essere immediato il tavolo di confronto che il governo deve mettere in atto; gli Ordini professionali, e gli ingegneri in particolare modo, sono a disposizione per fornire il proprio contributo, il proprio bagaglio di conoscenze ed esperienze.
- Se nelle prossime settimane il Governo non avrà partorito un provvedimento calmieratore realmente efficace, è prevedibile che dopo le ferie estive pochi cantieri possano ripartire, e quelli che ripartiranno potrebbero fermarsi subito dopo in funzione delle problematiche economiche e del contenzioso che si genereranno prevedibilmente.

\*VICEPRESIDENTE ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ANCONA E DIRIGENTE DIREZIONE LAVORI PUBBLICI E SPORT DEL COMUNE DI ANCONA

PER UNA MURATURA SICURA,  
IL MIGLIOR INTONACO ARMATO.



**SISMA BONUS: RINFORZA CON MAPEI E OTTIENI LE DETRAZIONI FISCALI SUGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO**

Per ottenere una muratura sicura e resistente, bisogna individuare le malte adeguate per garantire durata nel tempo. **Planitop Intonaco Armato**, è il primo prodotto studiato e testato per regolarizzare e rinforzare le murature esistenti senza l'ausilio di reti di rinforzo.



È TUTTO **OK**,  
CON **MAPEI**

Scopri di più su [mapei.it](https://www.mapei.it)



REPORT

# Ingegneria in crescita nonostante la pandemia: previsto un +15,5% nel 2021

È quanto emerge dalla 37° rilevazione sulle società di ingegneria e architettura. C'è grande fiducia sui fondi del PNRR mentre preoccupa la crescita dei prezzi delle materie prime

DI PASQUALINA CIANCIO

**C**rescono in positivo i trend del mercato interno, dell'occupazione e la fiducia delle imprese nei confronti di uno scenario di espansione economica. Questo è quanto emerge dalla 37° rilevazione OICE-CER sulle società di ingegneria e architettura associate a Oice e di un campione di imprese non associate. I dati sono stati presentati nel corso di un evento online il 14 luglio da **Stefano Fantacone**, Direttore della ricerca CER, con gli interventi di **Giuseppe Busia**, Presidente ANAC, **Marcella Panucci**, Capo Ministero riforma per la Pubblica Amministrazione, **Gianluca Loffredo**, Subcommissario ricostruzione Sisma, e con **Alfredo Pini** Direttore Dipartimento valutazioni, controlli e sostenibilità ambientale dell'Ispra. A otto mesi di distanza dall'ultima rilevazione molte delle cose prospettate si sono realizzate. Partendo dai dati relativi al PIL interno per il quale si prevedeva una flessione dell'8 e 7%: il risultato effettivo è stato poi dell'8 e 9%. La previsione sul 2021 invece è del +5% (**Grafico 1**). Quest'anno, inoltre dalle rilevazioni ci si aspetta non sono un rimbalzo, ma una vera e propria stabilizzazione del ciclo economico su valori di crescita molto più alti rispetto a quelli degli ultimi 15 anni; non a caso per il 2023/2024 la media di crescita attesa da OICE-CER è compresa tra il 2,5 e il 3%. Questo mutamento di previsione rispetto a ottobre 2020 trova conferma anche nei sondaggi fatti alle imprese OICE (**Grafico 2**) su quanto siano state colpite dalla pandemia. Nell'ottobre del 2020 il 45% di imprese OICE pensavano che sarebbero state colpite in maniera significativa dalla pandemia, ma questa percentuale a consuntivo si è ridotta al 35% ed è molto aumentata: infatti, quasi 1/3 della platea di imprese dichiarano che la pandemia non ha avuto conseguenze sugli andamenti di fatturato e produzione. Nella disaggregazione fra tipologie di committente si nota un'evidenza sostanzialmente analoga, cioè il 70% delle imprese che operano nel settore pubblico ha avuto un

## Il Pil

- 2020: come nelle attese
- 2021-2022: stime al rialzo
- Crescita cumulata: +10% (+7,9% nella stima di ottobre)
- A fine 2022 pieno recupero flessione 2020 (-1,5% stima ottobre)

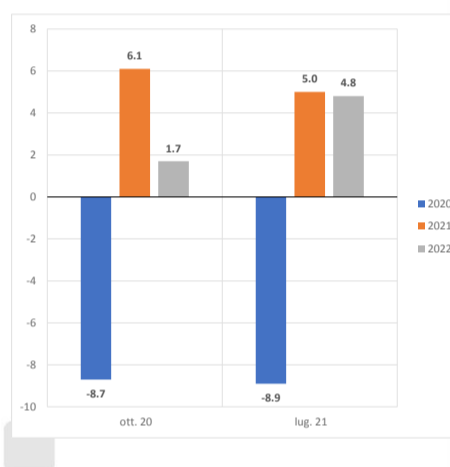


Grafico 1

aumento di attività su un aspettativa del 53% e per quanto riguarda il mercato privato, il 69% ha registrato un aumento.

## PERCHÉ LA CRISI DA COVID-19 HA AVUTO UN IMPATTO LIMITATO PER IL SETTORE?

La recessione pandemica, almeno per il settore, ha avuto un impatto complessivamente limitato per diverse ragioni, due in particolare sono le più significative: la normativa statale per arginare la disoccupazione e gli investimenti del PNRR (**Grafico 3**).

Tra gli strumenti di tipo normativo messi in campo dallo Stato per arginare l'aumento della disoccupazione si sottolinea soprattutto il ricorso allo *smart working*. Dall'indagine dello scorso anno il 46% delle imprese OICE riteneva che non avrebbe modificato l'or-

ganizzazione del proprio lavoro, nonostante appunto la situazione pandemica. In molti guardavano allo *smart working* come a un'esperienza limitata nel tempo: invece dalle indagini di quest'anno emerge che nel 45% delle imprese si è fatto ricorso allo *smart working* per più del 50% della forza lavoro (**Grafico 4**). È un dato importante perché racconta la capacità di adattamento del sistema imprese che si è trovato di fronte a un evento assolutamente mai visto negli ultimi 100 anni della storia dell'economia occidentale. In merito ai fondi stanziati dallo Stato nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza è stato chiesto alle imprese se si attendono benefici: il 53% ha risposto positivamente, con addirittura quasi 1/3 che si attende benefici molto importanti. Questo dimostra come

## Quanto sono state colpite le imprese dalla pandemia?

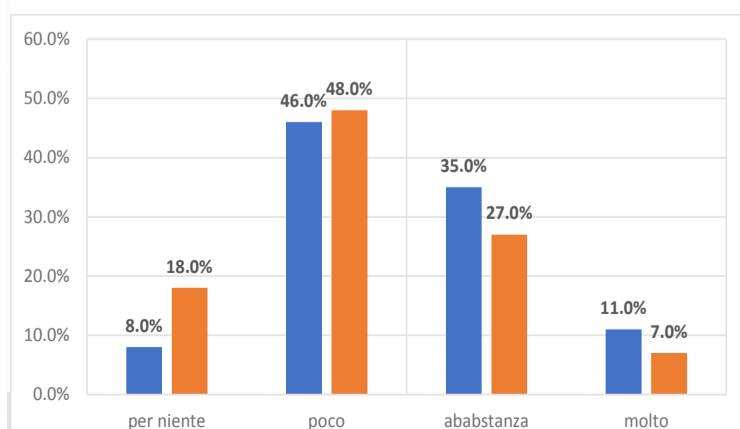


Grafico 2

## Il mercato pubblico nel 2020 (var. yoy del fatturato)

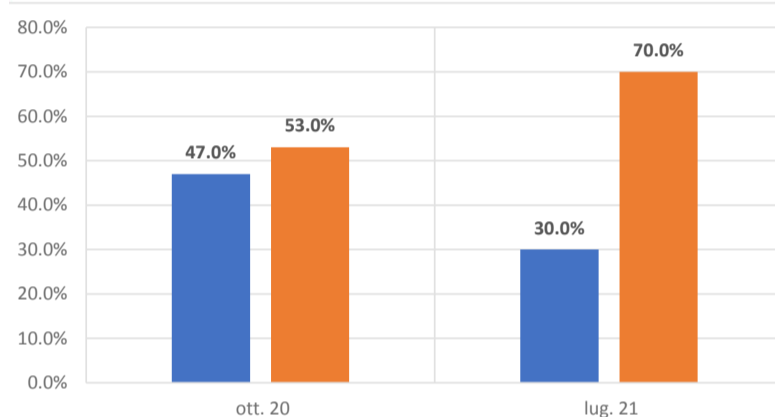


Grafico 3

ci sia grande attesa da parte degli operatori economici rispetto all'attuazione del PNRR, che è il vero elemento di novità nello scenario di mercato dell'ultimo anno.

## IL PNRR UNA "SVOLTA COPERNICANA" PER L'ESPANSIONE ECONOMICA

Secondo la valutazione di OICE-CER il Piano è un po' una "svolta Copernicana" per lo scenario economico futuro italiano, infatti rappresenta un regime di politiche economiche espansive che nell'economia del Paese mancava dal 1992, anno in cui vennero avviate le pratiche di ingresso in massa nella Comunità europea con il trattato di Maastricht. Inoltre, il PNRR non è altro che l'attuazione italiana del *Next Generation EU* che conferma un generale abbandono delle politiche di auste-

rità che avevano contraddistinto l'Unione Europea negli ultimi anni. Per tutto il periodo della pandemia e gli anni successivi ci si aspettava una recessione a "V", in quanto le chiusure avrebbero portato a livelli di flessione economica profondi, che però non dipendono da patologie del sistema ma dalla chiusura amministrativa dei mercati. In questo scenario, per quanto riguarda il settore OICE dopo il venir meno delle restrizioni nel maggio 2020, ha preso avvio un ciclo economico espansivo. Il PNRR in questa idea di una recessione a "V" è un elemento che fa la differenza come si intuisce dal confronto tra i dati economici del 2020 e le previsioni al 2024 del PIL e degli investimenti (**Grafico 5**): entrambi sono espressi come valori da rapportare al dato del 2019 e quindi rispetto ai livelli di pro-

## Nuova organizzazione del lavoro post-Covid (utilizzo smart working)

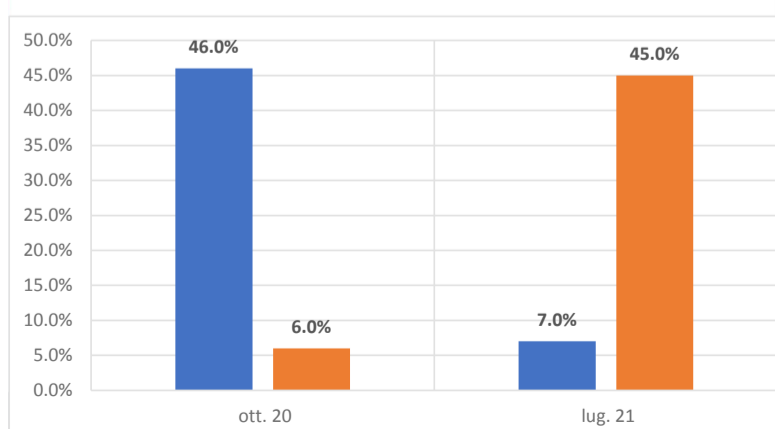


Grafico 4

### Un nuovo ambiente macroeconomico...

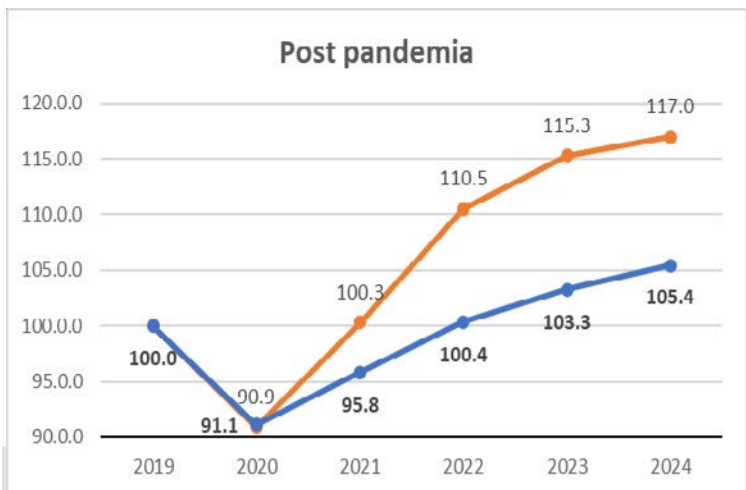


Grafico 5

### Aumenta il valore della produzione OICE (milioni)

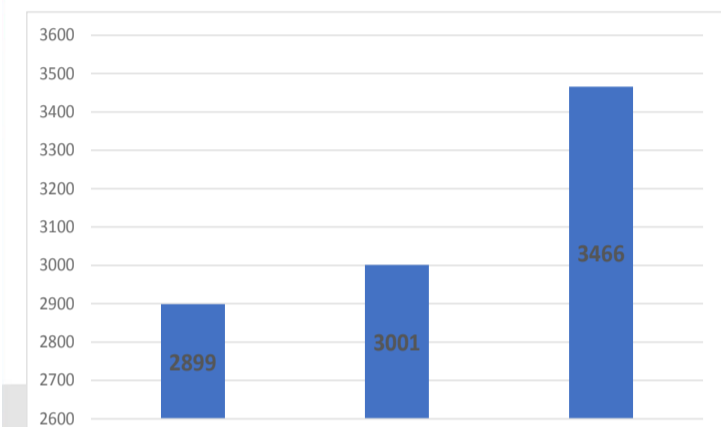


Grafico 6

dotto e di investimenti pre pandemici, e si prevede che nel 2024 il livello degli investimenti potranno essere 17 punti superiore rispetto al 2019. Se poi si inserisce nelle previsioni fatte finora una parte della stima di investimenti aggiuntivi che c'è nel PNRR, si arriva nel quadriennio quasi al 57% in più di investimenti pubblici, quindi questa riforma rappresenta un traino molto importante per l'economia del Paese.

#### LE STIME OICE PER IL SETTORE

Dall'analisi di luglio 2021 viene evidenziata la potenzialità di un forte aumento dei livelli di produzione dell'OICE. Nel 2020 si sono superati per la prima volta i tre miliardi di valore della produzione, e per il 2021 è attesa un'ulteriore crescita. Indicazione analoghe si registrano sul fronte dell'occupazione, che avrebbe superato quest'anno le 20.000 unità, e potrebbe sfiorare le 24.000 unità nel 2021 (Grafico 6).

Un elemento di novità delle indagini di quest'anno è rappresentato dal fatto che viene un po' meno la differenza fra grandi (più di 50 addetti) e piccole imprese (meno di 50 addetti) (Grafico 7). Addirittura dal lato occupazionale, le imprese più piccole prevedono di assorbire più occupazione di quanto non prevedano le grandi imprese. Per quanto riguarda le tipologie di servizi di attività dell'OICE, ci sono aspettative di crescita importanti sia per l'ingegneria pura che per il project management. Il project management in particolare rapportato ai risultati dell'ingegneria pura diventerebbe quasi 1/3 mentre due anni fa era 1/5, quindi sembra essere un comparto in forte sviluppo tra gli associati (Grafico 8).

#### LA PERCEZIONE DELLE IMPRESE

Se ci si allontana dai dati meramente matematici si nota come

### Ingegneria pura e PM trainano la crescita (mln)

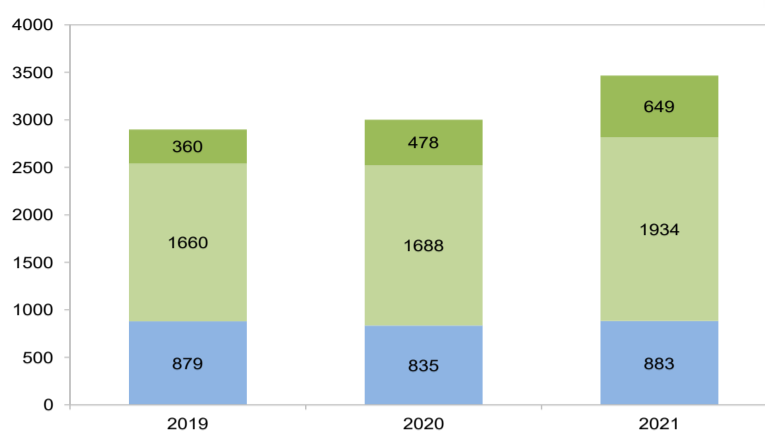


Grafico 8

### Attese per il 2022

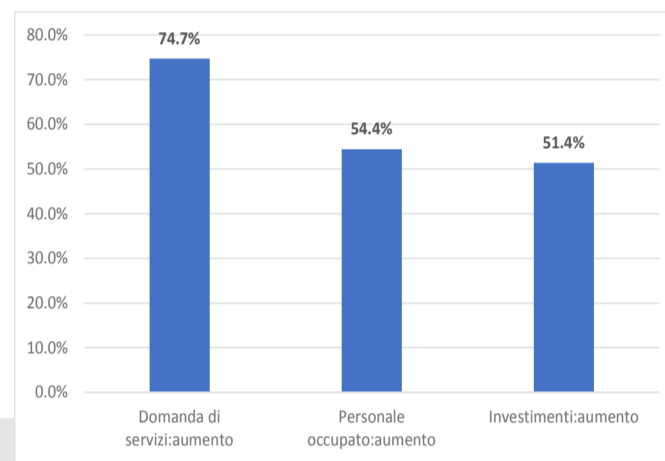


Grafico 9

anche nelle rilevazioni qualitative questo mutamento della condizione economica è stato percepito dagli operatori di settore. Infatti, il 58% delle imprese percepisce che l'economia stia attraversando un ciclo espansivo, mentre il 47,3% delle imprese è convinta di aver migliorato la propria posizione concorrenziale nel 2020. Relativamente alle attese per il 2022 il 75% della domanda di servizi vedrà un aumento, così come la produzione al 54,4% e il personale occupato 51,4% (Grafico 9).

Lo scenario, nel suo complesso sembra abbastanza rasserenante con una crescita che, nonostante l'emergenza Covid-19, sembra aver retto l'urto, però c'è un elemento che può agire da discriminante ed è l'attuazione del PNRR. Se il piano dovesse risultare farraginoso nella sua attuazione potrebbe incidere negativamente sull'espansione economica in atto.

In particolare, tra i fattori di incertezza si registrano tre indicatori che possono fare la differenza: l'aumento delle materie prime, il costo del carburante e dei metalli di base. Ma secondo la valutazione di diverse organizzazioni internazionali un fenomeno simile è tipico di periodi caratterizzati da un forte rimbalzo economico e quindi si prevede che già nel corso dell'estate questa tendenza all'aumento potrebbe riassorbirsi.

### ...opposto a quello post crisi del debito sovrano

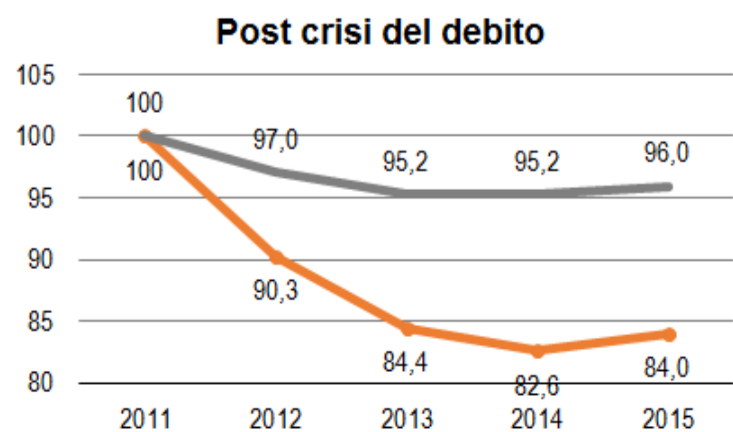


Grafico 7

Luglio 2021

# PLASTITALIA INFORMA

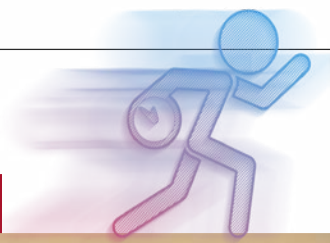
Bollettino tecnico per saldatura e giunzione di tubi in polietilene per applicazioni gas, acqua e industria

E' in fase di pubblicazione al CEN (7 luglio) la revisione della norma europea **EN 1555 - Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE); parti da 1 a 5.**

La principale novità introdotta da questa revisione che ha impegnato il CEN/TC155 WG 12 per 3 anni, riguarda la determinazione (standard) delle proprietà meccaniche che il PE100-RC deve avere per poter classificare e conseguentemente marcare i prodotti: tubi, raccordi e valvole come fabbricati con PE100-RC. Fino ad oggi un solo laboratorio in Europa poteva determinare tali proprietà e ciò era, ovviamente, contrario alle leggi sulle opere pubbliche. Ritirata dal DIN la PAS 1075. La nuova EN 1555 estende il suo campo di applicazione dal gas combustibile classico (metano, GPL e gas manifatturato) al futuro utilizzo dell'idrogeno.

Per maggiori informazioni contattate il nostro ufficio tecnico

Plastitalia High performance fittings  
www.plastitaliaspa.com | +39 0941 536311



**È TEMPO DI APPALTI**

# DDL Delega: l'orizzonte degli eventi

*Ridefinire con poche regole chiare la normativa degli appalti*

**DI EDOARDO BIANCHI\* E VIVIANA CARAVAGGI VIVIAN\*\***

**I tempi che stiamo vivendo** ci impongono fiducia: dobbiamo essere all'altezza della sfida che abbiamo di fronte senza perdere identità, con intelligenza operativa e umiltà.

Stiamo assistendo a una ricomposizione del quadro normativo in linea con l'Europa, la scelta che il Governo ha fatto per il PNRR, come è stato evidenziato in questa stessa rubrica nel mese di giugno (*si veda Il Giornale dell'Ingegnere n.5/2021 p. 7, ndr.*), è in linea con le norme emergenziali, con lo "Sblocca cantieri" (D.L. n. 32/2019 convertito in L. n. 55/2019) prima, e con il Decreto Semplificazioni (D.L. n. 76/2020 convertito in L. n. 120/2020), oltre che con il Decreto Semplificazioni bis (D.L. n. 77/2021) dopo.

Oggi comincia un nuovo iter legislativo che nel breve periodo deve portare all'emanazione di un testo unico per la *governance* degli appalti pubblici.

Nei giorni scorsi è stato approvato lo schema di disegno di Legge recante delega al Governo in materia di contratti pubblici.

In passato la Legge Delega n. 11 del 28/01/16, diretta attuazione delle Direttive Europee 2014/23/EU, 2014/24/EU e 2014/25/EU, ebbe un dibattito accessissimo che durò circa due anni, portando all'emanazione del vigente Codice degli appalti in scadenza ad aprile 2016.

Vennero, recepiti i principi europei in 59 punti nell'unico articolo della Legge n. 11; si partiva dalla lettera a) per terminare alla lettera sss).

La portata dell'articolo 1 era finalizzata alla semplificazione, alla ricognizione, al riordino, alla razionalizzazione, al riassetto e alla revisione della intera materia dei LL.PP.

I 59 punti, pressoché tutti con-

divisibili, sotto un primo profilo richiamavano il perseguimento di principi cardine che avrebbero dovuto informare la vita e le regole di ingaggio della intera azione amministrativa.

Erano contemplati, infatti, principi quali: economicità, efficacia, sostenibilità energetica e ambientale, digitalizzazione, tempestività, correttezza, libera concorrenza, imparzialità, non discriminazione, parità di trattamento, trasparenza, pubblicità, proporzionalità, rotazione, condizioni di accesso al mercato dei LL.PP., parità di trattamento.

Sotto altra prospettiva venivano esercitate alcune opzioni di fondo che avrebbero dovuto informare l'intelaiatura del Codice n. 50/2016, quali ad esempio: discrezionalità in capo alle stazioni appaltanti, *soft regulation*, qualificazione delle stazioni appaltanti, commissari di gara presso l'ANAC, affidamento delle nuove concessioni autostradali, il miglior rapporto qualità/prezzo nelle OEPV; tutto nell'ottica di un regime sanzionatorio e di forte irrigidimento.

**UN SOSTANZIALE FALLIMENTO DELLE ASPETTATIVE**

A distanza di oltre 5 anni non può non constatarsi un sostanziale fallimento delle aspettative di cui la Legge n. 11 si era fatta carico, perché i "principi generali" non hanno avuto attuazione concreta, e diverse scelte sistematiche di fondo sono rimaste al palo o, peggio ancora, sono state rinnegate e definitivamente abbandonate.

Una buona Legge Delega (quanto ai contenuti) non necessariamente fornisce assicurazioni che la norma – che da essa verrà promanata – costituirà un valido, efficace, equilibrato, pratico veicolo normativo.

Trascorsi 5 anni, ci troviamo davanti al medesimo schema.

In Consiglio dei Ministri è stato approvato un DDL (composto da un unico articolo) che contiene una delega al Governo per adottare, entro 6 mesi dalla entrata in vigore della Legge in esame, uno o più decreti Legislativi che dovranno riordinare e semplificare la disciplina vigente in materia di contratti pubblici, rendendola aderente al Diritto europeo.

Nelle more di questi termini e stante la necessità che i primi finanziamenti del *Recovery* riescano ad atterrare, il PNRR troverà per l'istante attuazione, sicuramente nella fase iniziale, mediante il combinato disposto dei Decreti: Sblocca cantieri e Semplificazioni 1 e 2.

Il DDL Delega si innesta su una strada già tracciata, prendendo coscienza che per certi versi siamo andati oltre le previsioni delle Direttive europee, come in materia di subappalto e/o pagamenti. Difatti la Corte di Giustizia Europea ha più volte evidenziato all'Italia (procedura di Infrazione n. 2018/2273 - Causa "Vitali" C-63/18, sentenza 26 settembre 2019, e Causa "Tedeschi" C-402/18 del 27 novembre 2019) l'incompatibilità del limite generalizzato al subappalto con il mancato corretto recepimento dell'art. 71 della Direttiva 2014/24/UE.

Il legislatore, consapevole delle difformità emanate, ha introdotto modifiche graduali del limite del

— “Abbiamo alle spalle decenni di contraddizioni, di visioni localistiche e settoriali: è giunto il tempo di modificare il passo” —

subappalto, ma immediatamente applicabile (alla quota del 50% fino al 31 ottobre 2021, e dal 1 novembre 2021 saranno le stazioni appaltanti a stabilire la percentuale subappaltabile).

Con il DDL Delega c'è la volontà del legislatore di riscrivere il nuovo Codice dei Contratti, i cui principi sono contenuti nell'unico articolo e sono attualmente 19, si parte dalla lettera a) per terminare alla lettera u).

**UN CODICE DIFFERENTE**

Ci sentiamo di dire che ci troveremo di fronte a un Codice differente rispetto a quanto siamo abituati e sicuramente nello spirito del "fare".

Il primo comma contiene il manifesto programmatico che soprintenderà al nuovo testo normativo che dovrà essere armonizzato non solo al Diritto europeo, ma anche alle giurisdizioni interne e sovranazionali, nello spirito di razionalizzare, di riordinare e di semplificare la disciplina in materia di contratti pubblici nel settore dei servizi, lavori, forniture, mantenendo i livelli minimi richiesti dalle Direttive europee; gli stessi livelli, tra l'altro, che assicurano una garanzia di partecipazione alle gare da parte degli operatori economici, evitando quegli appesantimenti normativi presenti ad esempio nell'art. 80 del Codice.

Il DDL recante delega al Governo è volto a ridefinire con poche regole chiare la normativa degli appalti, abrogando i vari Decreti emanati e riproponendo – solo dove necessario – la ridefinizione della normativa attuativa (Regolamento). Molti principi e alcune finalità sono le medesime rintracciabili sia nel provvedimento del 2016 che in quello attuale.

Questo da una parte testimonia una corretta individuazione degli impedimenti, che ostacolano un corretto dispiegamento delle regole di ingaggio nel settore dei LL.PP., e dall'altra si regi-

stra e conferma una rinnovata scommessa sulla discrezionalità amministrativa.

Nel 2016 era tutta nella valorizzazione dell'OEPV. Oggi, si intravede nel discorso "meno regole scritte", che implica più poteri alla P.A. di colmare tali vuoti normativi, nel disfavore per gli automatismi valutativi. Ma l'esperienza dimostra che non c'è discrezionalità senza qualificazione della S.A., e – soprattutto – non c'è qualificazione senza formazione specialistica del personale della P.A.

In ultimo, è di forte innovazione il comma 4, in cui viene data l'opportunità al Consiglio di Stato di cooperare alla stesura dell'articolato normativo in un'ottica accelerata dell'iter legislativo.

Concludendo abbiamo alle spalle decenni di contraddizioni, di visioni localistiche e settoriali: è giunto il tempo di modificare il passo; la pandemia ci ha dato l'occasione per il cambiamento.

Dobbiamo fare attenzione a non continuare a spendere solo fiumi di parole: è il momento di essere efficaci e operativi per non cadere nell'orizzonte degli eventi oltre il quale nulla, compresa la luce, riesce a sfuggire all'abbraccio gravitazionale di un buco nero (*Stephen Hawking*).

La visione deve essere realistica e pratica per ottenere risultati concreti. Le Istituzioni facciano la loro parte con capacità, risorse e una buona dose di prudenza, all'interno di una logica di sistema per lo meno Nazionale.

Sappiamo che non sarà facile, ma la sfida è vincibile, anche attraverso un quadro normativo razionale che stimoli investimenti e innovazione e che ci permetta di superare la crisi nel mondo dei LL.PP.

**\*VICEPRESIDENTE ANCE CON DELEGA AI LL.PP.**

**\*\*RESP. U.O. GRANDI OPERE DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMUNE DI ANCONA**



## EFFEMERIDI

## HIC SUNT LEONES

A proposito di rinnovamento degli Ordini

DI GIUSEPPE MARGIOTTA

**Come spesso capita**, al volgere del mese, la nuova scadenza ci coglie impreparati. Non troviamo allora niente di meglio che rispolverare vecchi testi mai pubblicati ufficialmente, ma circolati clandestinamente tra gli addetti ai lavori e misteriosamente riapparire a distanza di cinque anni.

Per la stessa mirabile o terribile logica, basta cambiare soggetti e contesti e tutto torna.

**UN MANOSCRITTO, COS'ALTRO?**

L'espressione latina "*hic sunt leones*" (o "*hic sunt dracones*") stava a indicare in antiche e improbabili carte geografiche le regioni ignote o di difficile conquista oltre la linea del deserto, o più recentemente per accennare scherzosamente a un pericolo certo, ma di natura imprecisata.

Abbiamo voluto usarla, con la stessa indeterminata e spirito goliardico, per descrivere la pacifica rivoluzione che sta attraversando i nostri Ordini in fase di avanzato rinnovamento dei Consigli territoriali.

Sarebbe stato forse più opportuno,

a questo punto – anziché fare come i cattivi medievalisti – essere più stringenti e ugualmente leziosi, introducendo il motivo anch'esso medievale, ma filosoficamente più attinente dell'*ubi sunt*.

Non vogliamo scoraggiarvi con un tema esistenziale e men che meno nostalgico, sproporzionato all'argomento che ci ha tenuti svegli e attenti negli ultimi mesi (ordinisticamente parlando, non certo in senso apocalittico).

Eppure la domanda è la stessa: **Ubi sunt? Dove sono? Dove sono coloro che ci hanno preceduto?**

È evidente infatti che l'attuale normativa, vanamente incalzata da disegni di legge ed emendamenti sciolti come neve al sole ai primi caldi primaverili, ha provocato e sta provocando il più profondo rinnovamento che il legislatore poteva immaginare nei nostri Consigli, modificando una galleria di ritratti consolidati negli anni e a volte nei decenni.

Non è colpa vostra e di nessuno se il testo genera immagini e suggestioni che non pensavamo.

Il richiamo alla neve, che era solo un banale modo di dire, sembra fatto apposta per riprendere il

tema dell'*ubi sunt*. Questa volta nella versione francese di metà '400 del primo "poeta maledetto" della letteratura, *François Villon*, con il suo modernissimo, quasi surreale "*Mais où sont les neiges d'antant?*" ("Ma dove sono le nevi di un tempo?"), o più propriamente "le nevi dell'anno scorso?".

Proviamo a rispondere, non senza fare i giusti distinguo, perché la medesima strofa è stata utilizzata nel 1939 da *Bertold Brecht* e *Kurt Weill* nella canzone "*Nannas Lied*": *Wo ist der Schnee vom vergangenen Jahr?*

Purtroppo per noi, la canzone narra (anche se con intenti satirici antiregime) la storia di una vecchia prostituta che finge di non sentire rammarico per la sua carriera.

È evidente come non intendiamo fare nemmeno lontanamente paragoni fra la medesima frase in francese e quella in tedesco, se non altro per rispetto nostro e altrui. Ma in effetti dove sono finiti i presidenti, i segretari, i consiglieri dell'anno passato?

A dispetto di quanti fra noi prevedevano imminente il diluvio, molti Consigli si sono mantenuti attorno al cinquanta per cento del



ricambio (generazionale?), con una continuità logica e amministrativa che va a tutto merito della lungimiranza delle *leadership* storiche dei nostri Ordini.

Altri si erano rinnovati spontaneamente nella passata legislatura e questo chiude il cerchio di una stabilità che in alcuni territori, come quello isolano, è addirittura aumentata.

Oltre la linea ideale del deserto, qualcuno ha utilizzato legittimamente l'attuale legislazione e i banchi che immancabilmente la affliggono per rimettere senza intoppi sull'antico scanno le membra nascoste a ciò vocate (anche nel solstizio d'inverno).

Altri ardimentosi, meno assistiti dalla fortuna e dalle interpretazioni ministeriali, si sono spinti oltre le colonne d'Ercole e sperando anche loro in *Bertold Brecht* e nel fatto che ci sarà pure un giudice a

Berlino, attendono che qualcuno ponga rimedio alle ingiustizie e illogicità provocate da un baco di segno opposto della medesima norma (*Millennium bug*).

Qui ci sono i leoni! Ma non cercate in Africa o nelle vecchie carte geografiche, a cui pure siamo affezionati dalle molte o poche riunioni colà consumate, li troverete in mezzo a noi, sparpagliati per l'italica penisola, assieme alle vestigia di chi, in funzione dell'età e della tempra, attende un'improbabile resurrezione o una prevedibile rinascita.

**LA NEMESI**

I più attenti fra voi avranno notato i sottili paragrammi tra quel lontano luglio 2017 e il torrido luglio che stiamo vivendo. Non fateci caso: la carta ingiallita e l'odore di muffa che si leva dalle pagine a volte fanno di questi scherzi.

ENTRIAMO NEL MERITO.



Finalmente si parla di merito: le competenze non sono tutte uguali. Per noi il merito non è solo un principio, è un lavoro. Lo riconosciamo, e lo certifichiamo. Certing è la certificazione garantita dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri, che permette ai professionisti di essere trovati e scelti dalle imprese e dalla Pubblica Amministrazione per i loro progetti. Fatti certificare. Perché credere nel merito conviene a tutti: alle imprese, e a te.

[certing.it](http://certing.it)


# La digitalizzazione del sistema ferroviario e la nuova sfida degli attacchi

Nonostante la visione politica sul futuro del settore, non esistono, attualmente, norme e standard specifici relativi alla cyber security in ambito ferroviario

DI LUCIANO OLIVIERO\*

Qualche anno fa, con la Direttiva UE 34/2012, la Commissione Europea ha istituito lo **Spazio Ferroviario Europeo**, con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo del trasporto ferroviario europeo attraverso:

- l'omologazione dei componenti, dei sottosistemi e dei sistemi, sia per la rete che per i veicoli;
- l'integrazione delle reti e dei sistemi di segnalamento e controllo;
- l'armonizzazione dei sistemi normativi;
- la standardizzazione dei processi e dei servizi.

In Europa, da allora, molti progressi sono stati fatti, in particolare sul piano:

- **politico**, individuando nel trasporto ferroviario un asset per uno sviluppo economico sostenibile (*European Green Deal, UE Horizon 2020* e Agenda 2030 delle Nazioni Unite);
- **tecnologico**, con la trasformazione digitale ancora in atto del sistema;
- **normativo**, con il varo di norme specifiche, e tra queste: la **Direttiva UE 789/2016 sulla Sicurezza delle Ferrovie**, la **Direttiva UE 797/2016 sulla Interoperabilità del Sistema Ferroviario dell'Unione Europea**, che concorrono a formare il 4° Pacchetto Ferroviario.

## SISTEMA FERROVIARIO EUROPEO

A distanza di 9 anni da quell'atto costitutivo, la Commissione Europea ha dichiarato il 2021 "Anno Europeo delle Ferrovie", con lo scopo di avviare una riflessione comune sullo stato dei sistemi ferroviari e sui processi evolutivi in corso.

Il Sistema Ferroviario Europeo è in piena metamorfosi, e presenta tre direttrici evolutive:

- il progresso tecnologico e scientifico;
- lo sviluppo delle normative;
- la mitigazione dell'impatto del fattore umano, come elemento di sicurezza intrinseco.

Guardando alla **direttrice tecnologica**, stiamo assistendo a una sua

progressiva e pervasiva digitalizzazione: molti sistemi che in passato erano elettromeccanici, oggi sono basati su calcolatori programmabili, oppure risultano asserviti a *controller* digitali.

Tale accelerazione "digitale" è finalizzata a produrre miglioramenti lungo tre direttrici: l'aumento della velocità e della sicurezza dei vettori di trasporto, e l'accesso stabile alla rete Internet per i passeggeri in viaggio.

Il processo evolutivo è tuttora in essere e i prossimi sviluppi, in parte già avviati, prevedono l'impiego delle tecnologie IoT, della rete 5G e dei sistemi AI, anch'esse in fase evolutiva: si pensi che oggi non esistono ancora sistemi in grado di monitorare, in tempo reale, la costanza geometrica e l'integrità strutturale di tutti i binari dell'intera rete ferroviaria.

È facile riconoscere che questo processo di automazione e digitalizzazione produrrà una crescita esponenziale sia dei dispositivi connessi alla rete che dei dati prodotti, così come delle superfici di attacco; a ciò si aggiunga che:

- i dispositivi IoT (sia per loro natura che per i collegamenti *wireless* con cui si connettono alla rete) sono hackerabili per molteplici fini, ad esempio, per carpire informazioni ambientali, per creare reti *botnet* (dispositivi asserviti per attacchi DDoS), o con il solo scopo di compromettere la funzionalità del dispositivo stesso;
- solo la rete 5G oggi è in grado di gestire tale mole di dati e di connessioni, ma allo stesso tempo è vulnerabile per le molteplici *back-door* che possono essere realizzate.

Pur essendo il sistema ferroviario da sempre ben radicato nella *safety dell'Information Technology* (protezione di persone e/o sistemi dal malfunzionamento di un sistema), oggi si ritrova a dover fronteggiare la nuova sfida derivata dai problemi di *security* (protezioni di persone e/o sistemi da persone ostili) che le nuove tecnologie comportano.

Malgrado le economie ingenti in gioco nel settore, ancora non si registrano *cyber* attacchi diretti al suo *core business* (movimentazione merci e mobilità passeggeri), né risultano attacchi che abbiano colpito simultaneamente sistemi OT e



IT; viceversa sono stati registrati attacchi ai sistemi IT, come il Sistema Informativo Automatico o le Biglietterie *online*.

## TRA NORMATIVE E DIRETTIVE

Consapevoli della necessità di proteggere i propri asset economici in uno spazio digitale in continua espansione ed evoluzione, nel 2016 l'Unione Europea ha varato la **Direttiva NIS 1148/2016 (Network and Information Security)**.

Tale Direttiva, essendo di carattere generale, non affronta le specifiche peculiarità di ogni singolo ambito economico (trasporti, sanità, finanza etc.), ma ha avuto il merito di identificare e caratterizzare gli attori dello spazio digitale, riconoscendo al trasporto ferroviario la natura di Servizio Essenziale.

Un **Operatore di Servizi Essenziali (OSE)** è tale se un suo *fault* potrebbe intaccare la sicurezza nazionale del Paese; da ciò segue la necessità per gli OSE di essere resilienti, anche ad attacchi di *cyber security*: ogni OSE individuerà, all'interno del proprio perimetro, gli asset critici soggetti a misure specifiche di sicurezza, misure estese anche alla relativa filiera. In Italia tutti gli OSE sono monitorati dal **Comitato Interministeriale per la Sicurezza della Repubblica (CISR)**, unitamente alla sua componente tecnica (CISR-T) e al Ministero delle Infrastrutture e dello Sviluppo Economico (MiSE), in conformità al D.Lgs. 105/2019 "Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetica".

Tra tutti, l'OSE ferroviario di maggior rilievo è il Gruppo FS, all'avanguardia in Italia e in Europa sia per le politiche di *cyber security* che per il suo Cyber Center – presidiato 24h, 7 giorni su 7 – a protezione dello spazio, *cyber* e IT, in cui opera un ecosistema composto da oltre 16.000 km

di linee, 2200 stazioni, 8000 treni al giorno, 15 traghetti, 83.000 dipendenti e oltre 600 milioni di passeggeri annui.

Guardando alla **direttrice normativa**, le prime norme di settore, risalenti agli inizi degli anni 2000, facevano riferimento alle **CENELEC EN 50126, EN 50128 e EN 50129**, evoluzioni di norme industriali e militari. Negli anni, standard di sicurezza nati in ambiti diversi hanno trovato una parziale applicazione in quello ferroviario, ma ognuno di essi ha presentato due elementi di criticità:

- la mancanza di flessibilità (non si adattano pienamente alle specifiche esigenze dell'ambito ferroviario);
  - la parzialità applicativa (non ricoprono l'intero ambito ferroviario);
- Coscienti di ciò, l'Unione Europea ha lanciato, nell'ambito del programma quadro Horizon 2020, una *joint undertaking*, finanziando diversi progetti di ricerca paneuropei; tra questi segnaliamo: **CYRAIL**, mirato all'analisi delle minacce, delle contromisure e delle strategie di mitigazione, e **X2Rail-1**, mirato all'analisi comparata dei diversi standard di sicurezza esistenti, alla luce della Direttiva NIS e secondo un approccio di *security by design* (l'ISA/ IEC 62443-4 *Security for Industrial Automation and Control Systems* sembra essere lo standard che meglio si adatta all'ambito ferroviario). Nel tempo, il quadro normativo è andato arricchendosi con le già viste Direttive Sicurezza e Interoperabilità, e con due Regolamenti: il **Regolamento UE 402/2013** "Metodo Comune di Sicurezza (MCS) per la determinazione e la valutazione dei rischi", e il Regolamento (italiano) per la Circolazione Ferroviaria **RCF 4/2012**, emesso dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie

e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA).

Laddove la Direttiva Sicurezza individua gli attori (gestori di infrastruttura IM e le imprese di trasporto ferroviario RU), imponendo loro l'assunzione di piena responsabilità sia per la sicurezza della propria parte che per la cooperazione nelle misure di controllo del rischio, il Regolamento MCS individua i metodi comuni di sicurezza, imponendo – a chiunque introduca una modifica – la valutazione preventiva dell'incidenza e della rilevanza della stessa in termini di sicurezza, secondo le procedure di gestione del rischio.

Per contro, il Regolamento RCF ANSFISA ha il proprio *focus* nella "neutralizzazione" del fattore umano (**direttrice della sicurezza intrinseca**), fissando gli obiettivi/vincoli di sicurezza e le modalità per il raggiungimento di questi obiettivi, attraverso:

- l'automazione per il rispetto dei vincoli normativi (mediante idonei dispositivi tecnologici);
- la regolamentazione dell'operatività del personale con compiti di sicurezza.

Allo scopo, l'Agenzia ha raggruppato i potenziali errori umani in due famiglie:

- gli errori di esercizio (del personale viaggiante e del personale di terra);
- gli errori di monitoraggio (del personale ispettivo e del personale manutentivo);

tutti errori in "buona fede" (si esclude la "malafede" del dipendente).

Il regolamento RCF, attualmente in vigore, è stato varato con l'intento di mitigare l'impatto degli errori di esercizio che affliggevano il sistema ferroviario italiano; negli anni ciò ha condotto a tecnologie oggi consolidate, quali: i **Sistemi di Protezione di Marcia (SCMT, ERTMS/ETCS)** che neutralizzano gli errori del macchinista e gli Impianti di Sicurezza di Stazione e gli Apparat di Blocco, che neutralizzano gli errori del capostazione.

Grazie a queste tecnologie, gli incidenti derivati dagli errori di esercizio sono di fatto azzerati, rendendo la rete ferroviaria italiana tra le più avanzate in Europa.

Restano da definire le politiche di neutralizzazione degli errori di monitoraggio (ispezione e manutenzione), che saranno oggetto del prossimo regolamento RCF che l'ANSFISA si appresta a varare.

In ultimo, resta una comune riflessione. Malgrado il lavoro e le energie profuse da tanti, malgrado l'apporto di Agenzie dedicate (ANSFISA, ERA, ENISA), e malgrado la visione politica sul futuro del settore, oggi – in termini di *cyber security* – non esistono né una norma né uno standard specifici per l'intero ambito ferroviario, che senza sosta evolve verso il domani.

\*COMPONENTE COMMISSIONE SPECIALE CYBER SECURITY ORDINE INGEGNERI NAPOLI

# I sistemi di gestione dell'innovazione per la creazione del valore d'impresa



## La serie di standard ISO 56000



DI FRANCESCO CASTAGNA\*

Il progresso sempre più veloce a seguito dell'evoluzione tecnologica, il cambiamento climatico, la crescita della popolazione, le aspettative dei clienti sempre maggiori, rendono fondamentale – per qualunque organizzazione – sviluppare la capacità di saper innovare. La serie di standard **ISO 56000** nasce proprio per guidare le aziende ad avvicinarsi sistematicamente all'innovazione e renderla integrabile a tutti i livelli dell'organizzazione. Ciò aiuta le aziende a cogliere e creare facilmente opportunità per lo sviluppo di nuove idee o soluzioni. Il punto centrale di tale corpus normativo è proprio la **ISO 56002**, che guida le organizzazioni nella realizzazione di un sistema di gestione dell'innovazione, ovvero aiuta le organizzazioni a creare un approccio sistemico alla gestione dell'innovazione. Le linee guida proposte dallo standard hanno il grande vantaggio di costruire un sistema solido e allo stesso tempo aperto in modo tale da essere adattato allo specifico contesto aziendale.

### APPROCCIO SISTEMICO ALLA GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

Le organizzazioni stanno generalmente sottovalutando ciò che serve per rendere i loro sforzi di innovazione un successo. Infatti, i tentativi di innovazione tendono a essere frammentati e sporadici. C'è quindi la necessità di trovare degli approcci che spostino l'attenzione dai singoli eventi e progetti alla costruzione di capacità di innovazione a lungo termine; approcci che siano più olistici, sistemati e sostenibili nel tempo. Un'organizzazione, dunque, per innovare in modo più efficiente ed efficace deve assicurarsi che tutti gli elementi, tutte le attività richieste e i fattori abilitanti interagiscano e siano gestiti come un sistema unico. In questo modo la gestione avviene in modo più semplice ed efficace. A

definire che cos'è un sistema di gestione, e in particolare un sistema di gestione dell'innovazione, è la norma ISO 56000 secondo cui: "Un sistema di gestione dell'innovazione è un insieme di elementi correlati o interagenti di un'organizzazione, finalizzato a stabilire strategie, politiche, obiettivi e processi per conseguire gli obiettivi in riferimento all'innovazione". Mentre a rispondere alla domanda "perché gestire l'innovazione attraverso un sistema di gestione dell'innovazione?" è proprio la norma ISO 56002, che fa parte della serie ISO 56000. Secondo la ISO 56002, i potenziali benefici che si ottengono dall'attuazione di un sistema che permette di gestire l'innovazione sono riportati in **Figura 1 e 2**: si può dunque affermare che il fine ultimo di un SGI è quello di realizzare valore per l'intera organizzazione e i suoi stakeholder.

### ISO 56002: SISTEMA DI GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

All'interno della serie ISO 56000, il documento guida è rappresentato dalla ISO 56002 sui Sistemi di Gestione dell'innovazione, che mostra infatti come creare un "approccio di sistema" alla gestione dell'innovazione. In particolare, la norma fornisce una guida su come istituirlo, attuarlo, mantenerlo e migliorarlo di continuo. La ISO 56002, pubblicata il 15 luglio del 2019 dall'ISO, rappresenta il primo standard internazionale che tratta questo argomento. Il suo punto di forza è la sua flessibilità. L'ISO, infatti, ha lasciato la possibilità di libertà operativa a chi ne usufruisce. All'interno del documento sono riportati, oltre i principi di gestione dell'innovazione – descritti nella norma ISO 56000 – anche gli elementi fondamentali che permettono di costituire un sistema di gestione dell'innovazione: contesto, leadership, pianificazione, supporto, attività operative, valutazione e miglioramento.

### FRAMEWORK

La norma ISO 56002 ha l'obiettivo di fornire delle linee guida alle orga-

nizzazioni per l'implementazione, il mantenimento e il miglioramento continuo di un Sistema di gestione dell'innovazione. Per tale motivo al suo interno è stato proposto un framework, ovvero un quadro di riferimento, che le organizzazioni possono prendere come sostegno per catturare al meglio le idee, testarle e gestire i rischi e le opportunità. In quanto molto spesso le aziende hanno delle buone idee ma non sanno come dar loro vita (**Figura 3**). I sette elementi chiave formano nel loro insieme un ciclo di Deming, meglio conosciuto come **Plan-Do-Check-Act (PDCA)**, il cui obiettivo è quello di migliorare continuamente il sistema di gestione dell'innovazione.

### MONITORAGGIO DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

Ma come si misura l'innovazione? A causa della natura astratta e alquanto incerta dell'innovazione, trovare le metriche giuste per misurare l'innovazione può essere talvolta complicato. Infatti, molto spesso le aziende non lo fanno. **Da uno studio condotto da PwC Italia in collaborazione con Tag Innovation School**, su un campione di oltre 130 aziende italiane appartenenti a diversi settori e rappresentative della grande, media e piccola impresa, è emerso che **solo il 18% delle imprese coin-**

### volte afferma di essere dotata di un modello di misurazione relativo alle performance dell'innovazione.

Tale risultato coincide con le ricerche dell'**Osservatorio Startup Intelligence del Politecnico di Milano** dalle quali emerge che solo il 17% delle imprese in Italia possiede un sistema di metriche per misurare l'innovazione. Di queste la maggior parte deve ancora consolidare il modello. E ciò è un vero peccato perché se gli indicatori sono usati correttamente possono fare un'enorme differenza per il successo di un'azienda. Nel punto 10 della norma "Miglioramento", relativo all'ultimo elemento del SGI, si legge infatti che "L'organizzazione dovrebbe determinare e selezionare opportunità di miglioramento e attuare ogni azione e modifica necessaria per il sistema di gestione dell'innovazione considerando i risultati della valutazione e delle prestazioni". La misura dunque gioca un ruolo fondamentale per l'efficienza di una organizzazione. La norma ISO 56004 definisce i motivi per cui è necessario realizzare un **Innovation Management Assessment (IMA)**.

### MODELLO DI MISURAZIONE DELLE PERFORMANCE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

Per poter effettuare la misurazione ed il monitoraggio del Sistema di

Gestione dell'innovazione occorre individuare dei KPI per ogni elemento del sistema.

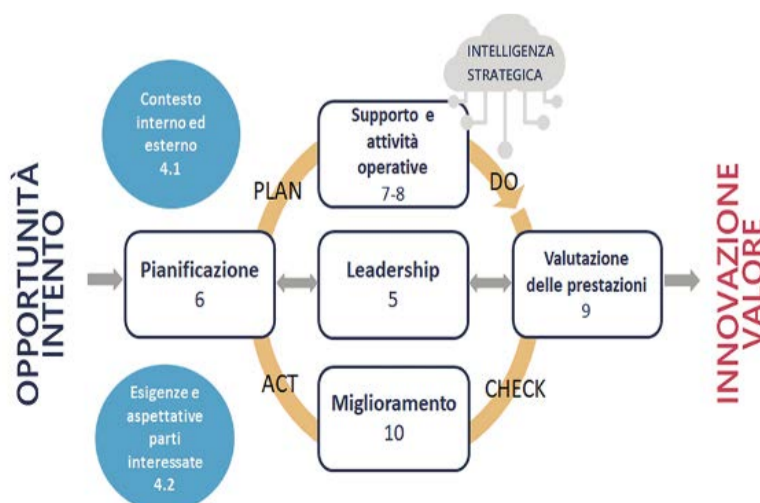
Affinché si possa avere una maggior comprensione anche degli elementi meno tangibili, nella progettazione di un modello di misurazione dei risultati, occorre considerare sia indicatori "quantitativi" che "qualitativi". Si tratta quindi di considerare, sia i classici indicatori tradizionali, ovvero quelli economico-finanziari, a cui le imprese fanno abitualmente riferimento, che quelli organizzativi e culturali, che sebbene siano più difficili da misurare, non dovrebbero mai mancare nella progettazione di un sistema di gestione dell'innovazione. Quest'ultimi, difatti, risultano essere fondamentali per valutare i benefici nel lungo periodo e per generare un modello di innovazione sostenibile per l'impresa. L'ISO, infatti, suggerisce che vengano superate le sole ricadute economiche, che da sole non permettono di conferire all'organizzazione maggiore resilienza rispetto alla concorrenza.

L'azienda, dunque, quando effettua la misurazione del SGI deve tener conto di alcuni aspetti fondamentali, tra cui:

1. Il costo di raccolta dei dati relativi a queste misurazioni, il quale non deve essere superiore ai benefici che derivano dalla misurazione stessa, altrimenti non ha senso logico operare in questo modo;
2. Deve deciderne la frequenza di monitoraggio e gli strumenti e metodi da utilizzare (Norma ISO 56003) che dipendono dal contesto dell'organizzazione;
3. Deve decidere con cosa effettuare il confronto dei risultati ottenuti, ad esempio può decidere di confrontare i risultati con quelli delle altre organizzazioni (*benchmarking*);
4. Deve assicurarsi che i KPI siano compresi e ben utilizzati dalle persone all'interno della tua organizzazione.

In conclusione, quindi la misurazione delle performance non deve essere sottovalutata in quanto di solito si tende a ottenere ciò che si misura. In aggiunta non bisogna dimenticare che misurare l'innovazione è un processo di apprendimento continuo e che sicuramente è necessario rivalutare e conseguentemente modificare le metriche progressivamente all'evoluzione del proprio business e dei relativi processi di gestione dell'innovazione.

\*COMPONENTE GDL INDUSTRIA 4.0, INNOVATION MANAGER, DIGITAL TRANSFORMATION DEL C3I



**FIGURA 3. FONTE: www.UniProfessionisti.it - Framework Sistema di gestione dell'innovazione**



# Un Open day per condividere idee e progetti

L'evento si è svolto il 25 giugno 2021. Tra i temi discussi i lavori delle "Officine" e la volontà di rafforzare la sinergia tra Ordini e CNI

DI ANTONELLA PALLOTTA\*

Uno dei principi chiave presenti nel documento identità del Network Giovani Ingegneri è "condivisione". Ed è stata proprio la voglia di condividere a muovere una delle iniziative più recenti proposte dal NGI. Il 25 giugno 2021 il Network, in collaborazione con il CNI, ha realizzato il primo *Open day* firmato NGI, un'occasione importante per condividere idee e progetti, già realizzati o ancora in itinere, che hanno animato e continuano a far muovere le "Officine", ovvero gruppi di lavoro dedicati a una particolare tematica. L'idea era nata durante una riunione tenutasi in uno degli spazi *off* dell'ultimo Congresso Nazionale Ingegneri. Infatti, alla presenza dell'ing. Luca Scappini del CNI, tra le varie tematiche affrontate si era parlato delle imminenti elezioni per il rinnovo dei Consigli degli Ordini provinciali e, di conseguenza, della possibilità che anche il Network subisse una rotazione dei suoi delegati territoriali. E allora, per creare un "passaggio di consegna" con i probabili futuri delegati del Network e per rafforzare la sinergia tra Ordini e CNI, tra Commissioni Giovani e Network nazionale, si è pensato di organizzare un incontro aperto a tutti gli ingegneri iscritti alle Commissioni Giovani territoriali.

## I TEMI DELL'INCONTRO E LA PRESENTAZIONE DELLE OFFICINE

In apertura dell'*Open day* sono intervenuti il Vicepresidente vicario del CNI Gianni Massa e il membro del Consiglio del CNI Luca Scappini, sottolineando l'importanza dell'evento e ribadendo i punti di forza e le peculiarità del Network Giovani Ingegneri. Sono state presentate poi, dai relativi coordinatori o membri, le Officine attualmente attive o chiuse di recente:

- **Officina redazione**, coordinata dall'ing. Sofia Zanchetta (AO) e presentata dall'ing. Francesca Felling (LE), una delle più longeve, nata per dare visibilità alle attività del NGI e delle Commissioni Giovani territoriali, attraverso la pagina Facebook, Teknoring, Il Giornale dell'Ingegnere;
- **Officina We Share**, coordinata e

presentata dall'ing. Matteo Contu (CA), nata come contenitore di idee e *best practice* territoriali da condividere;

- **Officina Ambiente**, coordinata e presentata dall'ing. Sara Schena (VR), ha lo scopo di promuovere attività e iniziative legate alla sostenibilità ambientale;
- **Officina Inclusione**, coordinata e presentata dall'ing. Antonella Pallotta (PE), nata con l'intento di favorire l'inclusione in tutte le sue possibili declinazioni e in tutti i settori dell'ingegneria;
- **Officina Sburocrazia**, coordinata e presentata dall'ing. Salvatore Cuffaro (CZ), volta a individuare soluzioni efficaci per evitare eccessivi ritardi burocratici nell'iter progettuale;
- **Officina Avvio Attività Professionale**, coordinata dall'ing. Fabio

Nappi (BO) e presentata dall'ing. Serena Pagiola (LE), nata con lo scopo di fornire ai giovani professionisti elementi utili per l'avvio alla professione;

- **Officina Sostegno alla Professione**, coordinata e presentata dall'ing. Fabio Nappi (BO), volta a promuovere iniziative utili di supporto alla professione;
- **Officina Superbonus**, coordinata e presentata dall'ing. Paola Marulli (BO), nata per creare un tavolo di confronto sull'agevolazione del Superbonus, in continua evoluzione;
- **Officina Congresso**, coordinata e presentata dall'ing. Leonardo Tesser (TV), è stata creata a ridosso del Congresso Nazionale Ingegneri tenutosi nel maggio scorso a Parma per partecipare attivamente alle attività a esso connesse.

## LE IDEE PER IL FUTURO

Dopo aver illustrato gli obiettivi e le intenzioni con cui è nata ogni Officina, sono state approfondite le modalità di lavoro e le idee per il futuro, oltre ai risultati già raggiunti,

contribuendo a far conoscere a un numero sempre maggiore di colleghi le modalità operative e le finalità che spingono la macchina del Network. L'ultima parte della riunione è stata dedicata a proposte, osservazioni e riflessioni, incentivando scambi reciproci tra le Commissioni Giovani territoriali e il Network nazionale. In considerazione del grande successo, si è concordemente deciso di rendere l'*Open day* un appuntamento istituzionale da replicare con cadenza regolare.

## UN VIDEO PER CONDIVIDERE L'ATTIVITÀ DI NGI

Inoltre, sempre nell'ottica della "condivisione", è stato recentemente realizzato un video istituzionale, pensato all'interno dell'**Officina We Share** e portato avanti grazie al supporto del CNI, in cui viene spiegata l'architettura degli Ordini, del Consiglio Nazionale Ingegneri e del Network Giovani Ingegneri, sottolineandone le reciproche interazioni. Il video, realizzato presso la sede del CNI con il supporto di Studioesse e proiettato sia durante il recente Congresso Nazionale di Parma (in anteprima) che nel corso dell'*Open Day*, ha visto come protagonisti i delegati di Pescara (ing. Antonella Pallotta), Biella (ing. Anna Porro), Treviso (ing. Leonardo Tesser) e Catanzaro (ing. Salvatore Cuffaro). L'intenzione è quella di diffonderlo attraverso i canali ufficiali del NGI e durante i prossimi eventi in corso di organizzazione, con l'intento di promuovere le attività svolte e quelle in corso, rivolgendosi non solo ai colleghi ma all'intera collettività. Parola d'ordine **#condiVisione!**

\*CONSIGLIERE ORDINE INGEGNERI PESCARA E DELEGATA NETWORK GIOVANI



## TERRITORIO | CONCORSI |

# Ingegneri eccellenti: ecco le tesi di laurea premiate a Venezia

Alla cerimonia di sabato 10 luglio è intervenuto anche Massimiliano de Martin, Assessore del Comune di Venezia con deleghe all'Urbanistica, Edilizia Privata e Ambiente

Gli effetti delle strutture del MoSE sulla circolazione dell'acqua nei rii interni della Laguna e la possibilità di ridurre l'inquinamento degli aerei in caso di improvvisi cambi di rotta per evitare fenomeni meteorologici imprevedibili sono questi i temi delle due tesi premiate sabato 10 luglio dal Collegio Ingegneri Venezia per la seconda edizione del bando "Ingegneri Eccellenti".

## LA CERIMONIA E LE TESI VINCITRICI

Alla cerimonia che si è tenuta a partire dalle 10.30 presso la Scuola Grande dei Carmini di Venezia è intervenuto anche Massimiliano de Martin, Assessore del Comune di Venezia con



Da sinistra: Paolo Colosio, Dario Pinton, Gabriella Serafino

deleghe all'Urbanistica, Edilizia Privata e Ambiente. Il bando ha preso in esame tesi di laurea o di dottorato in Ingegneria Civile, Industriale e dell'Informazione che approfondiscono temi e problematiche di interesse per il territorio della Città metropolitana di Venezia valutandole in base a molteplici criteri, fra cui la fattibilità della soluzione proposta, i risultati attesi, la metodologia di ricerca, l'interdisciplinarietà, l'originalità del tema prescelto. La terza tesi che ha ricevuto la menzione della giuria è di Paolo Colosio, diplomato all'Università di Brescia in cui oggi è dottorando e ricercatore alla Columbia University di New York, e si intitola "Enhanced resolution mapping of melting

over the Greenland and Antarctica sheets". Il suo lavoro riguarda la possibilità di mappare la velocità e le zone di scioglimento della criosfera un problema di ampia portata che può provocare effetti rilevanti per le zone costiere, incluse quelle dell'Alto Adriatico.

## I SALUTI ISTITUZIONALI

All'inizio del convegno, il Presidente del Collegio Ingegneri Venezia, Sandro Boato, ha insistito su come la professione dell'ingegnere si stia evolvendo molto velocemente in questi anni, differenziandosi sempre più in varie specializzazioni disciplinari: "Non esiste ambito della nostra vita quotidiana che non sia trattato da una delle branche spe-

cialistiche dell'ingegneria, che quindi si afferma come disciplina in grado di incidere fattivamente e propositivamente sulla nostra società quotidiana nella specializzazione". Anche l'assessore del Comune di Venezia Massimiliano de Martin è intervenuto durante la premiazione portando i saluti del sindaco di Venezia e sottolineando: "La vostra è una categoria professionale molto importante, non solo nell'ambito della ricerca, ma anche dello sviluppo, e quindi essenziale per accompagnare nel futuro la nostra città. L'Amministrazione comunale sta lavorando per fare di Venezia una città al passo con quelle più moderne d'Europa e del mondo: molto abbiamo già fatto, e molto faremo, anche grazie alla vostra collaborazione". **Mariano Carraro**, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Venezia, ha ricordato invece gli sforzi dell'Ordine e del Collegio per affiancare e sostenere i giovani ingegneri, compiuti perché di interesse per l'intera società capire cosa studiano, cosa intendono intraprendere nel futuro e come possono impiegare il loro talento i professionisti che oggi si affacciano sul mondo del lavoro.

#### I DETTAGLI DELLE TESI PREMIATE ILLUSTRATE DAI VINCITORI

La tesi di **Daniele Pinton**, laureatosi all'Università di Padova e oggi dottorando all'Università della Florida, intitolata "Effetti delle opere fisse del MoSE sull'idrodinamica dei rii interni alla città di Venezia", descrive un modello numerico agli elementi finiti che permette di calcolare diversi effetti causati dal restringimento delle rive e dall'alterazione delle caratteristiche del fondo lagunare nelle bocche di porto: la riduzione della portata dell'acqua scambiata tra la laguna e il mare aperto nelle fasi di flusso e riflusso della marea, pari a circa il 10%, la diminuzione dell'intensità della velocità dell'acqua fino a circa 10 cm/s nei canali cittadini, in particolar modo nel sestiere di San Polo, e l'incremento del ritardo della fase di alta o bassa marea nei canali del centro storico fino a 4 ore.

Dati apprezzabili, secondo l'autore, anche in assenza di un'apposita strumentazione, ma che il modello permette di misurare, ponendosi come un ulteriore strumento a disposizione di tecnici e istituzioni locali per la prevenzione di fenomeni correlati a queste alterazioni, come per esempio il possibile interramento dei rii cittadini nel medio-lungo periodo o l'alterazione dei tempi di permanenza in Laguna di inquinanti o agenti patogeni.

La tesi di Dottorato discussa all'Università di Trieste da **Gabriella Serafino**, System Engineer presso la Leonardo, dal titolo "Aircraft trajectory optimization for weather avoidance and emission reduction applications", riguarda un algoritmo che



Da sinistra: Paolo Colosio, Gabriella Serafino, Sara Michieletto, Dario Pinton

permette di ridurre il tempo di calcolo di un grafo che definisce la migliore traiettoria di un aereo che debba mutare rotta a fronte di variazioni meteorologiche al fine di evitare la situazione imprevista e al contempo di impiegare la minor quantità possibile di carburante, riducendo al massimo l'apporto inquinante del velivolo.

Durante il convegno è intervenuto anche **Piercarlo Romagnoni**, Direttore del Dipartimento di Progettazione e pianificazione in ambienti complessi - IUAV, che ha affermato che le tre parole per il futuro dei giovani ingegneri (e non solo) siano Innovazione, etica e *know how* e ha insistito sulla necessità di un maggior dialogo fra Università e mondo produttivo.

# Aeternum MICROBETON HTE




PRODOTTO ITALIANO

TEKNA CHEM S.p.A. - via Sirtori, 20838 Renate (MB) tel. 0362 918311 - [www.teknachem.it](http://www.teknachem.it) - [info@teknachemgroup.com](mailto:info@teknachemgroup.com)

opera di Geremia Renzi - Accademia di Brera

TERRITORIO | COLLABORAZIONI |

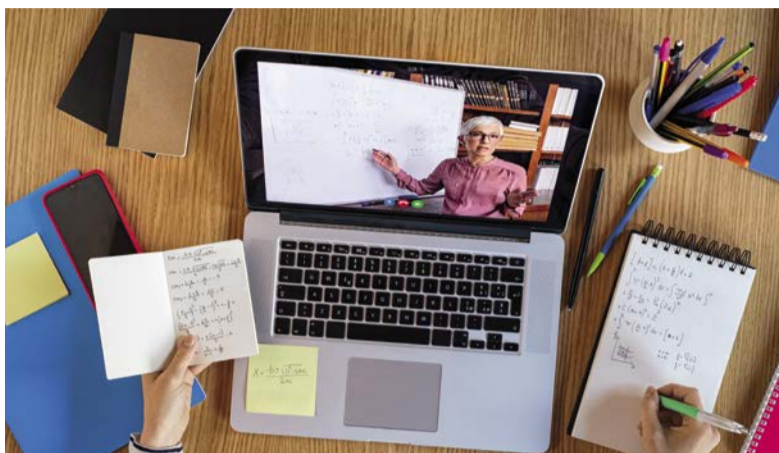
# Formazione professionale in tempi di pandemia: l'esperienza di Milano

La FAD ha allargato il bacino di utenti, oltre 10.300, e anche l'offerta formativa con più di 185 corsi per un totale di 1.100 ore di collegamento

DI BRUNO FINZI\* E SILVIO BOSETTI\*\*

**T**ra le categorie professionali, quella degli ingegneri è forse quella più abituata e, in un certo senso, portata alla formazione. Il sapere tecnico che ci contraddistingue, per essere davvero utile e applicabile – per incidere sulla realtà – non può che essere dinamico, in continua evoluzione, risultato di una costante azione di aggiornamento e apprendimento.

A tutti è nota la centralità rivestita dall'attività di aggiornamento professionale promosso dagli Ordini territoriali grazie all'offerta formativa in gran parte svolta in aula con la compresenza di docente e discenti. Una situazione comune anche all'Ordine di Milano almeno fino al febbraio del 2020 quando le misure per contenere la diffusione della pandemia hanno stravolto la normale operatività imponendo una forte accelerazione nella messa in marcia della Formazione a Distanza o FAD, da erogare attraverso una piattaforma tecnologica.



## L'ORGANIZZAZIONE DELLA FORMAZIONE A DISTANZA

Si è trattato di uno sforzo considerevole che ha coinvolto un consistente numero di persone, sia per l'organizzazione in senso stretto della modalità a distanza sia per quanto riguarda la scelta e la preparazione delle attività formative. Una sfida per i discenti chiamati a modificare il loro modo di ascoltare e interagire con la docenza e soprattutto per gli insegnanti, spesso abituati solo a un tipo di azione frontale, in cui la parte di puro insegnamento era accompagnata da un'altrettanta consistente

parte di informalità. Un cambio di prospettiva che ha significato anche l'obbligo di reimpostare il proprio modo di presentare i contenuti e di relazionarsi con l'aula, ora virtuale.

## TRACCIARE UN BILANCIO DELLA FAD

Quale bilancio? La FAD è riuscita ad allargare il bacino di utenza, raggiungendo anche aree geografiche e soggetti prima esclusi dall'attività formativa svolta solo in presenza e in un luogo fisico ben determinato come la Lombardia e Milano. Per coloro che lavorano come dipen-

enti in azienda o in organizzazioni dove gli orari non sono flessibili, la possibilità di annullare i tempi di spostamento si è rivelato un fattore fondamentale. Nello stesso tempo, questo genere di formazione ha consentito di ampliare l'offerta, con l'introduzione di corsi che prima faticavano a trovare spazio nella fitta programmazione dell'Ordine. I numeri non lasciano dubbi: più di 185 corsi, oltre 10.300 partecipanti, 300 docenti e 1.100 ore di collegamento. Intanto si è cominciato a riflettere sull'opportunità di affiancare alla fase sincrona quella cosiddetta asincrona; il successo della recente iniziativa in *partnership* con l'Ordine di Cagliari ci dimostra che si è di fronte a una strada da percorrere.

## I VANTAGGI DELLA FORMAZIONE A DISTANZA

Anche dal punto di vista economico l'operazione ha avuto riscontri positivi. Ha premiato la scelta di posizionare l'offerta in una fascia di prezzo medio-bassa, in linea con la missione di renderla avvicinabile da un pubblico di discenti allargato, seguendo una logica di

inclusione delle generazioni più giovani. Tuttavia, non si è scelta la strada della completa gratuità, come avviene in altri contesti, perché si ritiene corretto dare un valore economico – seppur calmierato – a un'attività ritenuta importante, oltre alla presenza di costi di gestione e struttura da onorare. Il fatto che l'Ordine disponga di aule dedicate e attrezzate per le attività di formazione e collocate in un punto nevralgico della città apre alla riflessione sull'approccio strategico da adottare nel prossimo futuro. In questo senso, l'orientamento è presentare un'offerta formativa che sappia valorizzare entrambe le forme, attraverso un *mix* calibrato di lezione in presenza e utilizzo di piattaforme a distanza. Le direttrici che ci guidano si possono così sintetizzare: puntare sull'attualità degli argomenti, garantire la fruibilità per ogni tipo di esigenza e mantenere standard di qualità sempre alti.

*Per chi volesse approfondire: FAD - Sfide e opportunità nella formazione degli ingegneri - Paper FOIM n. 1/2021*

\*PRESIDENTE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI MILANO

\*\*PRESIDENTE FONDAZIONE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI MILANO

INIZIATIVE |

# Una mostra per discutere sul rapporto tra uomo e natura

L'incontro organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Pesaro è un modo per offrire ai giovani uno spazio di confronto sul tema

DI GIORGIO FAZI\*

Si è appena concluso, con una mostra realizzata dagli studenti dell'ITET Bramante Genga di Pesaro e del Liceo Scientifico Torelli di Fano, il progetto "CambiaTempo - Uomo e natura in una nuova era" in collaborazione ConUnGioco Onlus e con la par-

tecipazione di *progetto Edurisk* (INGV). L'Ordine degli Ingegneri di Pesaro e Urbino ha realizzato il progetto per offrire ai giovani uno spazio di approfondimento e confronto sul tema del rapporto uomo-natura e i cambiamenti climatici, argomento che necessita della massima attenzione da parte dei futuri pro-

fessionisti della progettazione, della costruzione e della pianificazione territoriale.

## LE SCUOLE PARTECIPANTI

Il lavoro, iniziato nello scorso anno scolastico con la partecipazione di 9 classi delle scuole superiori di Pesaro e Fano, è stato interrotto a causa del Covid ed è stato ripreso e concluso, con nuove classi, nell'anno scolastico in corso. Le attività di sensibilizzazione e approfondimento hanno portato alla realizzazione di una mostra con testi, immagini e proposte di interazione preparate dai ragazzi, con l'obiettivo di informare, ma soprattutto di avviare un confronto sui cambiamenti climatici, le loro cause, gli scenari futuri e le soluzioni che possiamo adottare come singoli e come collettività per mitigare i rischi e adattarci ai cambiamenti già in atto.

Con questa iniziativa il Consiglio dell'Ordine di Pesaro e Urbino continua a farsi carico di una funzione educativa nei confronti dei giovani, riconoscendo alla profes-

sionalità dell'ingegnere la responsabilità di indirizzare le scelte della comunità di riferimento per una corretta gestione dell'ambiente e del territorio e promuovere una cultura della cura e della sostenibilità.

## LE INIZIATIVE DELL'ORDINE RIVOLTE AI GIOVANI NEGLI ANNI

Questa non è la prima iniziativa dell'Ordine rivolta ai giovani. Infatti, nel corso degli anni si sono susseguite una serie di attività di sensibilizzazione ai temi della prevenzione sismica attraverso le manifestazioni **Io non Tremo nel 2012 e 2013**, il numero elevato di conferenze sul tema tenute da Presidente e consiglieri presso molte scuole di ogni ordine e grado della Provincia, l'aver organizzato e ospitato a Pesaro, con la Federazione Ingegneri Marche, il **primo meeting nazionale degli agibilitatori**, l'attività di supporto alle iniziative del CNI nell'ambito di *Diamoci una scossa*, con conferenze e articoli sui giornali locali,

e, in tempi più recenti, l'aver favorito l'attività di conoscenza del rischio idraulico e idrogeologico presso le scuole con la collaborazione di *ConUnGioco Onlus*, trasmettendo informazioni scientifiche in modo creativo e ludico. Con il **progetto CambiaTempo**, le scolaresche coinvolte, confrontandosi con una realtà in veloce trasformazione e analizzando criticamente diversi modi di affrontare il problema, hanno potuto cogliere la complessità del tema: per questo dal progetto sono scaturite soprattutto domande e provocazioni, con cui i partecipanti – nella mostra finale – hanno proposto ai loro coetanei e a noi tutti di riflettere sul rapporto tra impegno individuale e decisioni pubbliche, sul difficile equilibrio tra risorse e consumi, tra la necessità di un'azione rapida (per la mitigazione) e l'esigenza di trovare soluzioni per adattarsi alle condizioni ambientali del prossimo futuro.

\*PRESIDENTE ORDINE INGEGNERI DI PESARO



Gruppo di Lavoro Giurisdizionale del CNI

# È l'ora di fine mandato e dei consuntivi

Con la consapevolezza di aver offerto un contributo importante alla "causa" degli ingegneri forensi

DI GIOVANNI CONTINI, PAOLO LUCENTE, MASSIMO MONTRUCCHIO E PAOLO TABACCO\*

Quando abbiamo intrapreso il nostro incarico istituzionale al CNI (Gruppo di Lavoro Giurisdizionale coordinato dal Consigliere Nazionale Felice Monaco) avremmo voluto che in Italia i CTU fossero formati, qualificati, altamente preparati e che le loro competenze fossero certificate (tramite *Certing*, la certificazione volontaria delle competenze ideata e promossa dal CNI), e avremmo voluto anche che i giudici – disponendo di Albi dei CTU con indicate le specializzazioni degli iscritti – avessero potuto nominare ingegneri esperti nella materia oggetto di vertenza. Avremmo anche voluto, infine, che si potessero finalmente adeguare le tariffe dei CTU (considerata la situazione di stallo dal 1980).

Con la consapevolezza di aver offerto un contributo importante alla "causa" degli ingegneri forensi, elaborando documenti e formalizzando le proposte provenienti dagli Ordini territoriali tramite i delegati in occasione delle numerose (sette) riunioni, che sono state convocate dal CNI (e che certamente sarebbero state di più se la pandemia non ci avesse bloccati), siamo altrettanto consci che la strada è ancora molto lunga, soprattutto quando si tratta di "quattrini", perché – come è noto – la proposta di aggiornamento della tariffa "a vacanza" fu bocciata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, adducendo che sarebbero serviti 40 milioni di euro all'anno (perché il gratuito patrocinio è a diretto carico dello Stato). Eppure, oggi, per risolvere il problema in tempi di *Next Generation Eu*, basterebbe destinare allo scopo una briciola dei miliardi di euro del contributo europeo per la ripresa post pandemica.

## LE ATTIVITÀ SVOLTE IN QUESTI ANNI

Oltre la proposta formativa per i CTU, finalizzata alla certificazione delle competenze dell'ingegnere forense, queste sono alcune attività che ci hanno visto impegnati con determinazione:

- la definizione di una proposta di revisione del "Codice Deontologico degli Ingegneri italiani" (ancora fermo al 2014);
- la definizione di regole – condivise con la Rete delle Professioni Tecniche (RPT) – per l'iscrizione e la permanenza negli albi dei CTU e dei Periti, che hanno generato una proposta di protocollo d'intesa tra le professioni e il Ministero della Giustizia;
- la stesura di un elenco delle



specializzazioni degli ingegneri CTU e Periti;

- un'informativa su "La fatturazione dei compensi dovuti ai consulenti tecnici di ufficio alla luce della Circolare dell'Agenzia delle Entrate n. 9 del 7.5.2018";
- la stesura di un prontuario di ben 200 test per i corsi di formazione dei CTU e dei Periti (le cui risposte sono state messe a disposizione dei Presidenti degli ordini che hanno organizzato il corso);
- la stesura di emendamenti presentati al Governo per agevolare la ripresa dell'attività giudiziaria nel post pandemia.

Siamo anche molto soddisfatti che nel quadriennio si sia iniziato a parlare – e si parli sempre più spesso – di **etica e di deontologia dei CTU**, anche nei corsi che si sono svolti in molti ordini seguendo il format del CNI. Ma poiché a queste attività si è dato ampio spazio nei precedenti articoli di questa rubrica, ci soffermiamo su due diversi lavori portati a conclusione negli ultimi mesi.

## "BUONE PRASSI PER CTU E CTP"

Il primo è quello che è stato curato dal GTT "*Buone prassi per CTU e CTP*", che si era posto l'obiettivo di redigere un documento che potesse essere un utile strumento di sintesi per lo svolgimento delle attività dei consulenti tecnici d'ufficio e di parte negli a.t.p. e nelle cause di merito in ambito civile, nonché per l'omogeneizzazione delle procedure a livello nazionale e, così, limitare il numero delle istanze ai giudici.

L'idea di sviluppare il citato documento ha preso le mosse dalle osservazioni rese nel corso delle riunioni dei delegati delle Commissioni di Ingegneria Forense

degli ordini. Sono stati riferiti, infatti, come elementi di discredito della categoria (orecchiati nei tribunali della repubblica tra avvocati insensibili e magistrati superficiali):

- che un terzo delle sentenze è viziato da errori commessi nelle consulenze tecniche;
- che, a volte, alcuni CTU, nell'espletamento dell'incarico, dimenticano i propri principi e doveri, anche nei confronti dei colleghi Consulenti Tecnici di Parte;
- che alcuni CTU non conoscono la differenza tra vizio, difetto, difformità e danno, e la differenza tra imprudenza, negligenza, imperizia e illegalità;
- che alcuni CTU non conoscono il concetto di nesso causale;
- che, in buona sostanza, non tutti i CTU conoscono le regole procedurali che riguardano il corretto svolgimento della propria attività.

Per di più esistono questioni non regolate dal c.p.c. (e non chiarite dalle disposizioni per l'attuazione dello stesso) che hanno suscitato parecchi dubbi, mai dissipati dalle sentenze della SCC a volte contraddittorie, e neppure dai provvedimenti dei giudici che sempre più spesso contengono interpretazioni non sempre univoche.

Il documento che è stato elaborato è frutto dell'esperienza di dieci esperti ingegneri forensi che si sono riuniti in diverse sedute in videoconferenza, a esito delle quali hanno licenziato le "*Linee guida di buone prassi comportamentali e procedurali per CTU/Periti e per CTP*".

## "BUONE PRASSI PER LE ESECUZIONI IMMOBILIARI"

Il secondo lavoro di cui si è anticipato è stato svolto dal GTT "*Buo-*

*ne prassi per le esecuzioni immobiliari*" che si era posto l'obiettivo di concordare i corretti metodi per lo svolgimento delle e.i. con riferimento alle linee guida emanate dal CSM con delibera dell'11 ottobre 2017, e di produrre documentazione che potesse essere condivisa con i delegati di Ingegneria Forense degli ordini territoriali, anche in questo caso con lo scopo di uniformare il più possibile le procedure sul territorio nazionale. Poiché il c.p.c. affida all'Esperto il controllo della completezza dei documenti che il creditore deve depositare nei termini previsti ex art. 173 bis disp. att. c.p.c., la checklist che il GTT ha prodotto costituisce per l'Esperto una efficace e pratica guida al controllo dei documenti (art. 567, 2° comma, c.p.c.). Questa importante fase, come previsto dalla sopra citata delibera del CSM, è atta a prevenire eventuali criticità delle procedure e, pertanto, è uno strumento indispensabile al corretto adempimento del mandato. Purtroppo, a questa e alle successive e complesse attività (e responsabilità dell'Esperto) introdotte non è seguito il corrispondente aggiornamento dei compensi professionali e, anzi, la componente riconducibile alla stima del valore del bene è stata di fatto ridotta essendo stata legata al valore di vendita che, com'è noto, avviene al ribasso (a volte anche di rilevante entità). Constatato che i tribunali non liquidano in modo uniforme i compensi, il GTT, composto da numerosi ingegneri di diversi territori d'Italia con qualificate esperienze nel campo, ha predisposto una "*Proposta di liquidazione dei compensi per Esperti delle E.I e dei Fallimenti*", idoneamente commentata al fine di dare ai colleghi interessati una uniforme indicazione su come predisporre

la richiesta di liquidazione degli onorari. In questo agile *pamphlet* oltre al compenso per la stima del bene (art. 13 del D.M. 30.5.2002) sono stati trattati i compensi per gli ulteriori accertamenti non a quello riconducibili ma, ad esempio, agli artt. 12, 16 e altri (si tratta di quelli inerenti l'istruttoria tecnico-amministrativa, la ricerca di pratiche edilizie, le verifiche contabili, di agibilità, di congruità del canone, degli oneri condominiali e altre ancora, completandolo, infine, con l'indicazione dei criteri di valutazione dei compensi a vacanza e delle spese per l'adempimento dell'incarico).

## IL DOSSIER

In estrema sintesi, sono stati prodotti due semplici e pratici manuali – a uso dei neofiti, ma che fungono anche da "*vademecum*" per tecnici più esperti – con i quali i due GTT (Gruppi Tematici Temporanei) hanno inteso fornire ai colleghi i presupposti procedurali di base per un approccio proficuo al campo delle consulenze tecniche giudiziarie sia in campo civile che in quello penale.

Tutta l'attività del GdL Giurisdizionale è stata raccolta in un dossier di oltre 200 pagine che sarà inviato agli ordini territoriali a beneficio di tutti i colleghi che ne fossero interessati.

Per concludere, infine, speriamo che il nostro lavoro – indirizzato con competenza e fantasia dal Coordinatore consigliere CNI Felice Monaco – possa proseguire per essere portato a termine da nuovi colleghi motivati e desiderosi di ottenere quei risultati che noi non siamo riusciti a raggiungere e ai quali, in una ideale staffetta veloce, cediamo il "testimone"!

\*COMPONENTI DEL GRUPPO DI LAVORO GIURISDIZIONALE DEL CNI

INGEGNIAMOCI



# Il vento delle idee

Hansa 303, la barca che rompe le barriere: strumento di inclusione e pari opportunità

DI DENISE PUDDU\*

La vela come strumento di inclusione, pari opportunità, veicolo di promozione della Cultura sportiva e del Territorio. Perché navigare assieme, ma anche regatare e confrontarsi su un piano di parità, può essere un potente mezzo di integrazione e di lotta al pregiudizio.

È questa la finalità del progetto **IngegnIAMOCI**, nato da una mia idea e sposata con grande entusiasmo dal Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri di Cagliari, che con la collaborazione della **associazione culturale e sportiva "ICS"** e assieme allo sponsor **Valsir** e alla **Lega Navale Italiana - Sezione di Cagliari** stanno dando vita a questa importante azione di promozione sociale.

L'iniziativa, sicuramente ambiziosa, ha come obiettivo principe quello della promozione delle pari opportunità, dell'uguaglianza, dentro e fuori la pratica sportiva, e più in generale la sensibilizzazione verso la difesa del diritto allo sport per coloro che hanno diverse abilità all'interno della categoria degli ingegneri. Il filo conduttore dell'idea progettuale è quello di proporre uno sport dove si annullino le barriere di ogni natura e genere permettendo ai colleghi abili e diversamente abili di confrontarsi alla pari in un sereno clima di competizione agonistica e non agonistica.

**IngegnIAMOCI** è dedicato ai colleghi ingegneri, alle loro famiglie e alle associazioni di volontariato locali interessate ad avviare attività con imbarcazioni di Classe paralimpica Hansa 303.

**IngegnIAMOCI** incarna il concetto

di uguaglianza, di sano agonismo, di vela per tutti, giovani e meno giovani, ma soprattutto attraverso la vela, abbatte le barriere e consente la competizione alla pari tra persone con disabilità e persone normodotate, espressione massima di inclusione, partecipazione e aggregazione sociale, nonché uno strumento di benessere psico-fisico.

**UN PROGETTO CHE PARTE DAL MARE**

Elemento naturale che contraddistingue Cagliari e tutta la Sardegna, il mare assieme al vento forma un binomio indissolubile di forte valenza simbolica all'interno dell'immaginario sardo. Partendo da questo concetto si è cercato di immaginare quale potesse essere lo sport che

rappresentasse il desiderio di libertà di un'intera isola e con esso di quelle persone che per sfortunati eventi non siano più libere di muoversi e interagire come vorrebbero. Tra i tanti, forse anche influenzati dal pensiero dei nostri antenati **Shardana**, si è pensato alla vela come allo sport che potesse conciliare attività all'aria aperta, divertimento e inclusione sociale, cultura, storia e cultura ingegneristica.

Per far questo si è cercato di individuare un modello di imbarcazione riconosciuto a livello nazionale e internazionale che permetta la pratica della vela per disabili in tutta sicurezza e a costi accessibili. Per queste ragioni e per le peculiarità dell'imbarcazione, la scelta è ricaduta

sul modello classe **HANSA 303** riconosciuto dalla **FIV (Federazione Italiana Vela)** e dal **CIP (Comitato Italiano Paralimpico)**.

**FREEDOM**

Lo scorso 21 giugno, nella sede cagliaritana della Lega Navale a Marina Piccola, l'Ordine ha presentato l'iniziativa alla cittadinanza con il varo della "Freedom" barca biposto di classe Hansa 303. Questo tipo di imbarcazione consente anche alle persone con più gravi condizioni di disabilità di navigare a vela in autonomia, grazie alle sue dimensioni, alla sua particolare stabilità e a una serie di servomeccanismi, con grande meraviglia di chi non avrebbe mai potuto immaginare di solcare le acque di mari e laghi in totale autonomia.

**Evento**

A testimonianza dell'interesse suscitato dal progetto, hanno presenziato alla serata, accanto ai rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri, alla Presidente dell'associazione ICS **Maria Sias**, al Presidente della Lega Navale di Cagliari **Vittorio Deriso**, e a **Enrico Mistrorigo** Delegato dello sponsor **Valsir**, anche il sindaco di Cagliari **Paolo Truzzu**, gli assessori comunali alle politiche del mare, **Alessandro Guarracino**, e ai Servizi Sociali, **Viviana Lantini**, nonché i rappresentanti regionali del CONI, CIP, FIV e CLASSE HANSA, e al velista **Davide Cannata**, membro del team Luna Rossa.



Maria Sias, Presidente dell'associazione ICS, ed Enrico Mistrorigo, Direttore Vendite Italia

Nel nome del progetto c'è un messaggio chiaro. IngegnAMOCI è la fusione della parola INGENNO, intesa come principio attivo dell'intelligenza umana, e della parola AMORE declinata al plurale in una doppia sfaccettatura: fare per VOI, fare con VOI, fare INSIEME. Amore per il prossimo, per il territorio, per lo sport, per la professione che si rappresenta, per la funzione etica dell'Ingegneria. Il nome scelto per l'imbarcazione, **FREEDOM**, ha in sé i concetti della libertà non solo di movimento, ma di essere, di vivere un mondo senza barriere, di andare dove si vuole sospinti dal VENTO DELLE IDEE, frase simbolo scelta come sottotitolo del progetto, per scoprire un mondo più equo e più giusto.

**LA BARCA**

L'imbarcazione Hansa 303 Wide può esser condotta da una o due persone. Ideale sia per i principianti, con o senza istruttore a bordo, per una divertente nautica da diporto, che per partecipare a regate locali, nazionali ed internazionali. Il 303 è infatti una classe riconosciuta World Sailing con oltre 3.000 barche naviganti in più di 25 paesi e, ultimamente, ha ottenuto lo status paralimpico.

**Specifiche**

- Lunghezza 3.03 m
- Larghezza 1.35 m
- Immersione 1.0 m
- Peso 55 kg (+ deriva zav. 30 kg)
- Sup. velica 5.8 mq (ridotta a 0.5 mq)
- Albero Maestro 5.60 m
- Prua (fiocco) 3.15 m
- Peso max. equipaggio 160 kg

**Semplice da condurre**

- Facile da timonare tramite cloche centrale
- Sedile confortevole rivolto verso prua
- Sensibile e facilmente manovrabile
- Facile da armare e da mettere in acqua

**Sicura e stabile**

- Deriva zavorrata per assoluta sicurezza
- Sedile abbassato, basso centro di gravità
- Vela avvolgibile per ridurre la superficie in condizioni di vento di maggiore intensità
- Adjustable sail area





Il Consiglio Direttivo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari ha sempre stimolato il dibattito su temi trasversali rispetto al suo ruolo istituzionale di tutela della professione ingegneristica. In questo senso sono nati, al suo interno, diverse iniziative, portate avanti con la creazione di una associazione sportiva e culturale (l'associazione ICS). Attraverso ICS infatti, l'Ordine promuove le proprie iniziative culturali e sportive, favorendo diverse e molteplici attività capaci di creare aggregazione, scambio, interazioni, sviluppo e inclusione. È all'interno di questa costellazione di iniziative e valori che OIC porta avanti la sua attività di sensibilizzazione e promozione delle pari opportunità, uguaglianza, accessibilità dentro e fuori la pratica sportiva per coloro che hanno diverse abilità, con particolare riguardo verso coloro che rientrano nella categoria degli ingegneri, attraverso il progetto che andiamo a descrivere.

La finalità del progetto **IngegneriAMOci** è quella di rendere accessibile a tutti uno sport nel quale si annullino le barriere di ogni natura e genere, permettendo, in particolare ai colleghi diversamente abili, ma anche quelli abili, di confrontarsi alla pari in un sereno clima di competizione agonistica e sportiva. Abbiamo pensato che il mare, elemento

naturale che contraddistingue la Sardegna, fosse lo scenario ideale per comunicare la nostra idea di scioglimento dei vincoli fisici e architettonici, spazio sconfinato in cui si potesse condensare il desiderio di libertà e di possibilità per tutti. Nella ricerca del migliore modo per mettere in atto questo concetto, abbiamo individuato nell'attività velistica la possibilità di sviluppo del nostro progetto a costi sufficientemente accessibili. Ma vista la natura geografica del nostro Paese, questa iniziativa nata in Sardegna, potrebbe essere esportata in tante altre realtà italiane. Non possiamo dimenticare, tra le altre cose, che il Piano Nazionale di Rinascita e Resilienza contiene tra i suoi pilastri portanti il concetto di inclusione sociale e questo progetto, di fatto, rappresenta un'azione dal basso per la realizzazione di tale obiettivo. Il nostro auspicio è quello di riuscire a coinvolgere nel progetto il Consiglio Nazionale e i Consigli degli altri Ordini italiani in modo da diffondere la vela di classe Hansa 303 tra i colleghi e magari stimolare la competizione parasailing in seno ai Campionati nazionali degli Ingegneri che si tengono annualmente.

**\*VICEPRESIDENTE DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI CAGLIARI**

## L'IMPEGNO DI VALSIR

Fondamentale per la riuscita di progetti come IngegneriAMOci è la partecipazione di sponsor privati che condividano autenticamente i valori sui quali si fondano iniziative come questa. L'occasione è stata immediatamente colta da Valsir, azienda italiana nata nel 1987 che si afferma come player di livello mondiale nel settore idrotermosanitario. L'impresa bresciana è da sempre attenta alle iniziative di natura sociale, e si impegna da decenni in un ampio ventaglio di attività volte a valorizzare il territorio, il patrimonio umano e a promuovere una cultura basata sui principi di Sostenibilità e di Crescita comune; ha deciso quindi di collaborare con l'Ordine degli ingegneri della provincia di Cagliari per contribuire alla concretizzazione dell'iniziativa, che incarna appieno la propria filosofia e cultura aziendale.

"Oggi non ci occupiamo di business, ma parliamo di integrazione e tutela del sociale, tematiche veramente importanti per la nostra azienda. Con l'Ordine degli Ingegneri abbiamo instaurato nel corso degli anni una collaborazione continuativa, fitta di iniziative e sempre positiva, che ci vede parte attiva anche nelle attività formative riservate agli ingegneri iscritti. Per noi di Valsir è un vero piacere essere presenti oggi al varo della Freedom, occasione che rappresenta il culmine di un progetto in cui abbiamo creduto profondamente sin dall'inizio", ha detto

**Enrico Mistrorigo, Direttore Vendite Italia, nel corso della presentazione.**

"Ringraziamo e ci congratuliamo con l'Ordine degli Ingegneri di Cagliari per avere avviato questo progetto e per averci coinvolto. Questa serata è dedicata a una disciplina legata alle origini stesse della nostra cultura: la vela e il mare esprimono la quintessenza della libertà e delle opportunità, della ricerca di nuove conoscenze e di maggiore consapevolezza; e – ancora una volta – quest'idea ci riporta al valore dell'inclusione sociale: Valsir è onorata e ben contenta di essere al fianco di OIC in questa iniziativa, auspicando ovviamente che possa essere un valido esempio e che possa ispirare progetti analoghi in tutto il territorio nazionale. Un sentito ringraziamento va anche a tutti gli altri partner dell'iniziativa, che sono stati assolutamente fondamentali per lo sviluppo e per l'avvio del progetto. L'obiettivo è di riuscire, attraverso questa iniziativa, a dare un segnale forte per sensibilizzare il territorio e le persone, perché il contrasto di ogni discriminazione e pregiudizio diventi un sentire comune, veicolato soprattutto grazie alla promozione di attività sportive e di altre occasioni di crescita personale".



**Denise Puddu, Vicepresidente dell'Ordine degli Ingegneri di Cagliari ed Enrico Mistrorigo, Direttore Vendite Italia**



# CARTA ENERGIA PER LA MENTE

Il 60% dell'energia usata per produrre la carta in Europa è rinnovabile.

Leggere su carta non consuma e rimane impresso. Questa è una notizia, vera.

Scopri le notizie vere sulla carta

[www.naturalmenteioamolacarta.it](http://www.naturalmenteioamolacarta.it)

Fonte: Statistiche CEPI, 2018 - CEPI rappresenta il 92% della produzione europea di carta e paste per carta

Naturalmente  
io ♥ la carta

# IL RUOLO DEL METANO



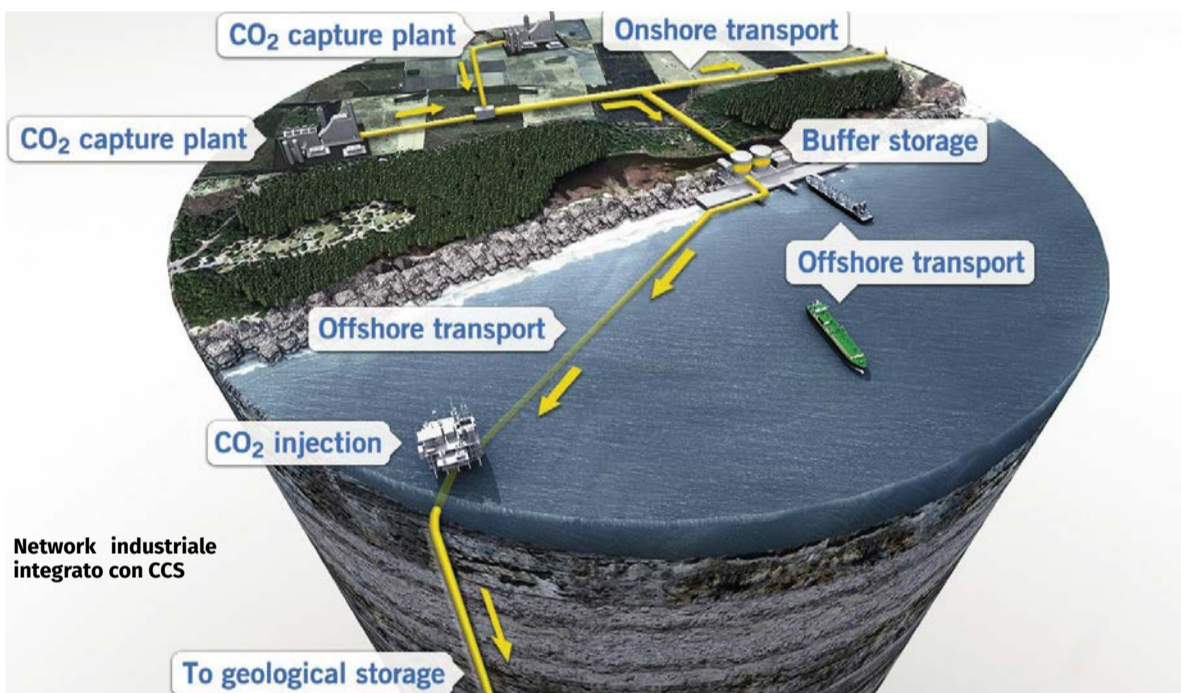
## La transizione energetica verso un futuro a emissioni zero

DI ENRICO CINGOLANI\*

L'obiettivo dichiarato nel protocollo di Parigi del 2015 di contenere l'aumento di temperatura del globo sotto i 2 gradi centigradi entro il 2050 prevede l'azzeramento delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro la metà del secolo. Nel 2020 le emissioni globali di CO<sub>2</sub> sono state pari a circa 34 miliardi di tonnellate con un trend temporaneamente in diminuzione dovuto alla contrazione economica a causa della pandemia da Covid-19, ma già in rapida crescita per il recupero dell'espansione economica globale. Il contributo dei singoli settori alle emissioni è **40% dal Power, 25% dall'industria** - in particolare della produzione del cemento, del ferro e dell'acciaio -, il **21% dai trasporti** etc. Per fare una analisi di come procedere in un futuro energetico decarbonizzato abbiamo preso come riferimento gli scenari individuati dalla **International Energy Agency (IEA)** pubblicati nel 2021 e considerati nel recente G7 svoltosi in Inghilterra.

La IEA ha individuato i seguenti 3 scenari principali che si potrebbero verificare in funzione delle azioni messe in atto a livello globale dai governi:

- 1. STEPS (Stated Policy)** scenario basato sui regolamenti/leggi che i vari stati e governi hanno adottato o deciso di adottare. Con questo scenario l'andamento delle emissioni rimarrà simile all'attuale e sarà mitigato solo l'aumento delle emissioni legato alla crescita economica;
- 2. APS (Announced Pledged Case)** basato sulle dichiarazioni di intento dei governi di voler arrivare a emissioni zero nel 2050, che rappresentano circa il 70% dei governi a livello mondiale. Con questo scenario si stima una riduzione di 22 miliardi di CO<sub>2</sub> all'anno con una diminuzione di circa il 35% rispetto all'attuale;
- 3. NZE (Net Zero Emission)** al 2050. Questo scenario è basato su un



elenco di azioni individuate dalla IEA che ci dovranno portare al raggiungimento del **target**: va notato che in questo scenario si dovrà scendere a emissioni di circa 21 miliardi/anno già nel 2030.

Nello scenario 3 (NZE) sono state ipotizzate diverse azioni, tra le quali elenchiamo le principali:

- I 2/3 dell'energia prodotta dovrà venire dalle rinnovabili (solare ed eolico) con un incremento annuale di 1020 G/W anno (l'incremento è pari a 4 volte l'energia prodotta nel 2020);
- La vendita di veicoli elettrici al 2030 coprirà il 60% del totale;
- L'efficienza nell'utilizzo energetico dovrà migliorare almeno del 4% anno fino al 2030;
- Si dovrà sviluppare la produzione di idrogeno per mobilità e industria;
- Le emissioni da combustibili fossili carbone, olio e gas dovranno essere azzerate.

Per l'abbattimento delle emissioni prodotte da combustibili fossili e industria si dovrà sviluppare la cattura e lo stoccaggio della CO<sub>2</sub> (CCS) raggiungendo al 2050 un volume di CO<sub>2</sub> catturata pari ad almeno 7,6 miliardi di CO<sub>2</sub>/anno, senza la quale il raggiungimento del **target** è impossibile. Va da sé che lo sforzo ciclopico necessario si dovrà accompagnare alla consapevolezza

di tutta la popolazione mondiale e il coordinamento degli sforzi di tutti i governi.

### IL RUOLO DEI COMBUSTIBILI FOSSILI NELLA TRANSIZIONE

Come accennato le emissioni da combustibili fossili dovranno essere azzerate, ma questo non significa abbandonarle completamente, ma fare delle scelte e dare delle priorità. Sicuramente dobbiamo ricordare che le energie rinnovabili, e in particolare solare ed eolico, dipendono fortemente dai cicli giornalieri e stagionali e, pertanto, dovranno prevedere lo stoccaggio di energia sotto varie forme, e integrate - ove necessario - con la produzione di energia da combustibili fossili. Tra i vari combustibili fossili occorre considerare che lo **switch** tra carbone e metano già abbate le emissioni di circa la metà, e risulta vantaggioso anche rispetto al petrolio. Ma il metano non è esente dal problema e contribuisce alle emissioni attraverso 3 principali aspetti:

- Il cosiddetto **flaring**, che consiste nell'emissione diretta in atmosfera di metano tramite combustione. Questo processo deriva dal trattamento del petrolio dal quale viene separato il metano, che non ha un utilizzo se non marginale nel processo stesso per mancanza di una rete com-

merciale e di distribuzione, in particolare nei Paesi in via di sviluppo che hanno risorse di idrocarburi. Si stima che l'emissione dovuta al **flaring** nel mondo sia di 145 miliardi di metri cubi di metano all'anno, ovvero 2 volte il consumo di metano dell'Italia. È una pratica che può e deve essere evitata reiniettando il gas nei giacimenti di petrolio in sfruttamento, migliorando i recuperi e, quindi, anche con un ritorno economico di medio termine;

- Le emissioni fuggitive consistono nelle emissioni insite negli impianti di trasporto, stoccaggio e trattamento del metano e degli idrocarburi in generale per mancanza di tenute al 100%. Oggigiorno esistono tecnologie proven e disponibili sul mercato di verifica, misura e, quindi, abbattimento di queste emissioni;
- La combustione del metano nel processo di produzione energetica e industriale in genere;
- La generazione di idrogeno blu in sostituzione degli idrocarburi liquidi per autotrazione etc. Attualmente la produzione di idrogeno mondiale è di 70 milioni di tonnellate anno che deriva principalmente da natural gas reforming e che dovrà salire a circa 425-650 milioni di tonnellate anno nel 2050 (**si veda Il Giornale dell'Ingegnere n. 3/21 p. 28, ndr.**).

### REFERENZE

- *Energy technology perspectives 2020, Special report on carbon capture utilization and storage IEA.*
- *Global status of CCS 2020, global CCS Institute.*
- *Global energy review 2020 IEA.*
- *Net zero by 2050-a roadmap for global energy, IEA.*
- *O&G review 2020 Eni.*

### LA SEPARAZIONE E STOCCAGGIO DELLA CO<sub>2</sub>

Un'importante opportunità di efficace abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> è costituita dalla separazione della CO<sub>2</sub> derivante dai processi di combustione, dai processi industriali più impattanti o dalla generazione di idrogeno blu e conseguente stoccaggio sotterraneo in giacimenti di idrocarburi esausti. Da un punto di vista tecnologico/industriale, esistono diversi metodi di cattura della CO<sub>2</sub> in fase di pre o post combustione con costi che variano dai 40 agli 70 euro/ton. Oggi sono presenti 65 progetti di cattura nel mondo con una capacità totale di 40 milioni di tonnellate/anno di CO<sub>2</sub>: di questi 65, 26 sono impianti operativi, 3 progetti sono in costruzione, 13 sono al **Front End Engineering (FEED)**, 21 in **early development**. Dal 2019, 12 progetti sono entrati in **pipeline** negli USA e 2 in UK. Una volta separata la CO<sub>2</sub> può essere stoccata nei giacimenti di idrocarburi esausti: questa è una pratica già attuata sin dagli anni '70 in giacimenti di petrolio, in molti casi per aumentare i recuperi finali, ma va considerata anche nell'iniezione in giacimenti a gas già esauriti. Per quanto riguarda i giacimenti a gas, lo svuotamento e la ricostituzione è una prassi molto diffusa e consolidata particolarmente in Italia dove ogni anno diversi giacimenti vengono ciclicamente svuotati in inverno e riempiti nel periodo estivo, assicurando il bilanciamento annuale. La sicurezza dello stoccaggio del gas è dimostrata dalla tenuta dei giacimenti che perdura

da milioni di anni. Anche nel caso dello stoccaggio della CO<sub>2</sub> non si vedono rischi aggiuntivi allo stoccaggio del gas, fermo restando la necessità di alcune verifiche di origine biochimica e geologica.

Esistono studi di merito sulla compatibilità delle rocce serbatoio dei giacimenti con la CO<sub>2</sub> che ne dimostrano la fattibilità e, inoltre, la tecnologia di iniezione e trattamento industriale è stata iper sviluppata in ambito dello sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi.

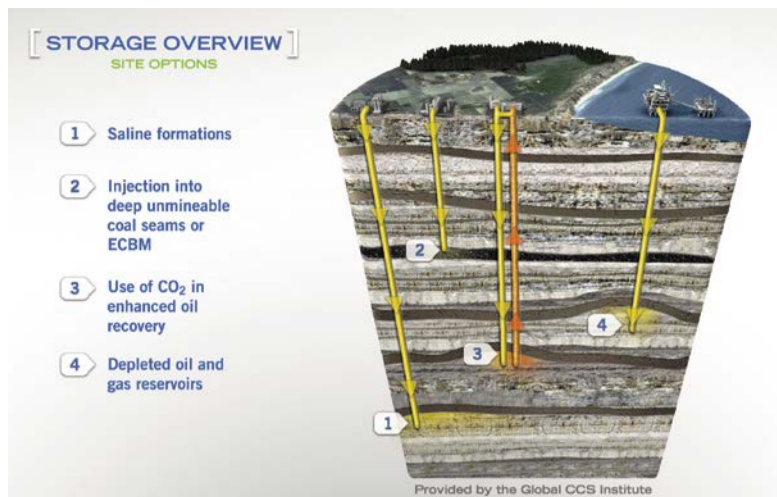
Un chiaro vantaggio per la **CCS** (Carbon Capture and Storage) va a quei complessi logisticamente vicini in cui coesistono giacimenti a gas ancora da sfruttare, giacimenti esauriti in cui reiniettare la CO<sub>2</sub> separata, impianti di generazione elettrica con gas naturale, impianti industriali (metallurgico e cemento), l'eventuale produzione di idrogeno blu. Nel caso in cui gli impianti siano territorialmente più distribuiti occorrerà verificare la presenza di reti di distribuzione del gas da poter utilizzare per il collettamento della CO<sub>2</sub> eventualmente in dismissione. In diverse nazioni del Nord Europa si stanno sviluppando progetti integrati come **Teesside** nel Nord-Est dell'Inghilterra, che dovrebbe essere il primo *cluster* industriale a zero emissioni che catturerà per stoccarle circa 10 milioni di tonnellate/anno di CO<sub>2</sub>, o il progetto **Northern Lights** in Norvegia.

### LA SITUAZIONE IN ITALIA E LE OPPORTUNITÀ

Lo sviluppo delle infrastrutture del gas in Italia è stato storicamente tra i più importanti in Europa, avviato fin dal primo dopoguerra con i giacimenti della pianura padana, per poi proseguire con i giacimenti *offshore* dell'adriatico e siciliani, fino agli importanti giacimenti del Sud Italia, tra cui la Basilicata.

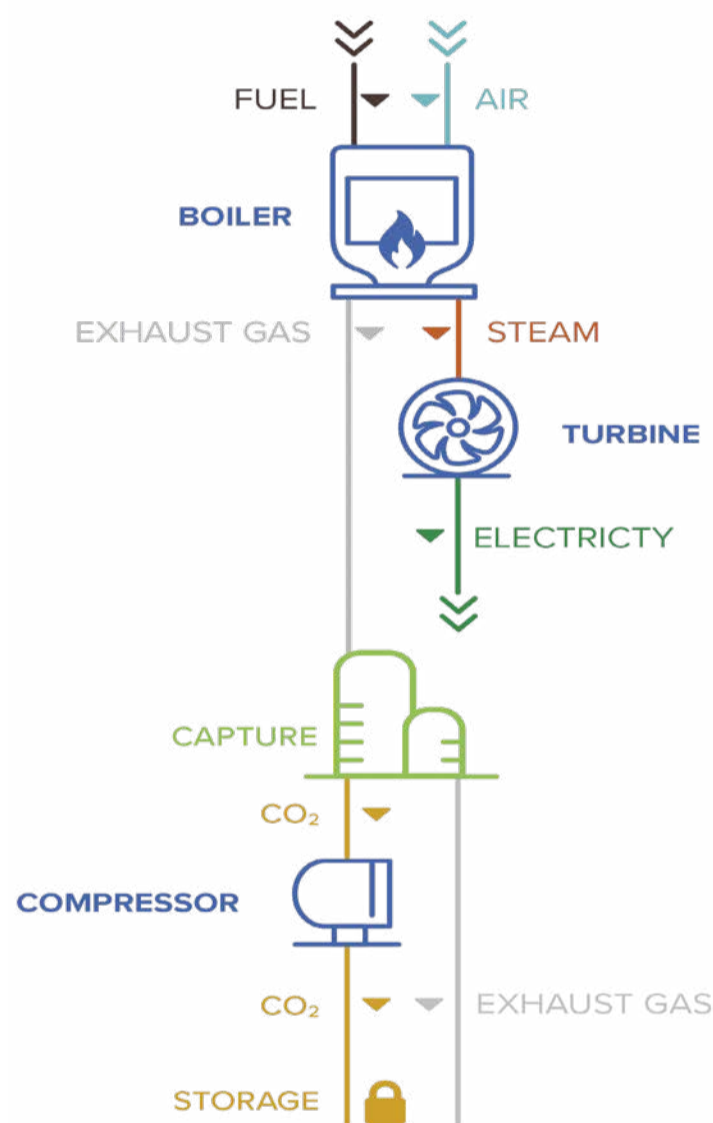
La metanizzazione si è concretizzata nella costruzione di una rete di metanodotti diffusa capillarmente in tutto il Paese che in futuro sarà disponibile per portare l'idrogeno - in parte o in toto - con i necessari *retrofit* del sistema. L'Italia ha sviluppato un volume di stoccaggio del gas pari a circa 18 miliardi di metri cubi di gas in diversi giacimenti esauriti, garantendo la necessaria sicurezza energetica, il bilanciamento e la modulazione sia giornaliera sia stagionale, che si integra perfettamente con la rete dei metanodotti. Il ciclo annuale di iniezione e produzione del gas nei giacimenti esauriti ripetuto da diversi decenni ha dimostrato che l'intero processo è sicuro. Nonostante in Italia non si faccia esplorazione di idrocarburi da più di 10 anni, le riserve rimanenti di gas in Italia ammontano comunque a 43 miliardi di metri cubi di gas.

La sicurezza di approvvigionamento è inoltre garantita da metanodotti provenienti da Nord, Est Europa e Africa. Ci sono centinaia di giacimenti esauriti di gas distribuiti in tutta Italia, che hanno ancora parte delle infrastrutture utilizzabili, che possono garantire l'eventuale stoccaggio di centinaia di miliardi di metri cubi di



Possibili strutture geologiche per iniezione CO<sub>2</sub>

## POST-COMBUSTION CO<sub>2</sub> CAPTURE



CO<sub>2</sub> catturata dalla produzione di energia elettrica, dall'industria metallurgica e del cemento, e dalla futura produzione di idrogeno blu a emissioni zero. In Italia si sono create ed esistono le competenze e le risorse necessarie per sostenere lo sviluppo di *Hub* energetici e industriali integrati, che consentono il raggiungimento di emissioni zero in tempi brevi come stanno facendo i paesi del Nord Europa.

### IN SINTESI

- L'obiettivo di mantenere il surriscaldamento globale sotto i 2 gradi centigradi al 2050 è raggiungibile solo se si implementano urgentemente tutte le misure di riduzione delle emissioni individuate negli scenari analizzati dalla IEA.
- La transizione energetica verso le energie rinnovabili prevede una loro crescita impetuosa, ma nel breve e medio periodo è indispensabile l'utilizzo dei combustibili fossili che dovrà procedere verso tecnologie che ne permet-

tano l'uso a emissioni zero.

- Il metano può svolgere un ruolo importante se associato a processi di cattura della CO<sub>2</sub> prodotta e underground storage in giacimenti esauriti CCS.
- La IEA dichiara che senza CCS non è possibile raggiungere emissioni zero al 2050.
- Principalmente negli Stati Uniti dal 2019 sono in pipeline diversi progetti di CCS grazie ai meccanismi di incentivazione e tax saving; anche in Nord Europa si stanno sviluppando progetti industriali, produzione energia, produzione idrogeno integrati a emissioni zero grazie alla CCS.
- L'Italia è in una situazione favorevole per realizzare progetti a emissioni zero con CCS in quanto possiede capacità di stoccaggio enormi in giacimenti esauriti, impianti ed esperienza senza pari nello stoccaggio del gas, ampia rete di metanodotti, tecnologie ed esperienze decennali.

\*EXECUTIVE CONSULTANT DI TECC S.A.S., ORDINE INGEGNERI DI MILANO

## Talk FOR Energy

Mercoledì 30 giugno si è svolto l'appuntamento online "Talk FOR Energy", a cura di FOR e Studio Napoletano & Partners, dal titolo "Una rivoluzione a tutto gas. Il metano e la sicurezza del sistema elettrico" sponsorizzato dall'Associata DG Impianti. Nel corso del talk si è parlato del ruolo decisivo del gas naturale, nel percorso verso la transizione energetica, sia come combustibile di passaggio verso la riduzione delle emissioni, che come modo per garantire la sicurezza del sistema elettrico a fronte dello sviluppo delle fonti rinnovabili. Sono intervenuti: **Enrico Cingolani**, Executive Consultant, TECC sas; **Davide Tabarelli**, Presidente Nomisma; **Michelangelo Tortorella**, CEO DG Impianti; **Claudio Velardi**, Presidente Fondazione Ottimisti&Razionali.

### Obiettivo: zero emissioni di CO<sub>2</sub>

Non si può parlare di energia, metano e gas naturale senza parlare di emissioni; dati dell'International Energy Agency (IEA) alla mano, Enrico Cingolani, Executive Consultant di TECC s.a.s, ha esposto la situazione sulle emissioni: nel 2020 abbiamo prodotto 34 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub>. La strada tracciata dall'IEA è chiara, il 2050 è la data di scadenza, l'anno entro il quale ci dovrà essere una diminuzione delle emissioni. Secondo i calcoli dell'IEA, per il 2030 dovremmo essere intorno ai 21 miliardi di emissioni. Per raggiungere questo obiettivo, considerando che il 2030 è dietro l'angolo, per Cingolani bisogna puntare su energie rinnovabili, sui veicoli elettrici, sull'azzeramento delle emissioni da combustibili fossili, sull'incremento della produzione di idrogeno e della cattura e iniezione in giacimento della CO<sub>2</sub> con CCS (Carbon Capture and Storage).

### Il futuro sarà green, ma con i tempi giusti

Per Michelangelo Tortorella, CEO di DG impianti, stiamo vivendo un periodo di stravolgimento ma anche di presa di coscienza sul tema ambientale e sulla necessità di salvaguardare il nostro pianeta. Sulla stessa linea di Cingolani, Tortorella guarda con fierezza all'industria italiana, che ha tutte le carte in regola per sostenere la transizione ecologica o energetica; l'esperienza italiana degli ultimi cinquant'anni, accumulata anche grazie a progetti in giacimenti esteri (in Africa, Kazakistan, Mare del Nord) dà l'opportunità di inserirci nella transizione energetica. Tortorella però ha invitato alla prudenza: non basta parlare di decarbonizzazione, economia circolare, transizione ecologica, sostenibilità, ma bisogna essere pragmatici e consapevoli che questi cambiamenti non possono essere affrontati dall'oggi al domani, è necessario del tempo. Il futuro per Tortorella è rappresentato da idrogeno, wind, nucleare. Altro punto fondamentale: fare informazione chiara e trasparente nei confronti del grande pubblico, a partire dalle scuole. È compito degli "esperti" spiegare, informare, per evitare che le persone possano essere preda di inutili allarmismi e disinformazione.

### Diamo gas a chi ne ha bisogno

Sicuramente fra i problemi italiani c'è la carenza di materie prime, come ha spiegato Davide Tabarelli, presidente di Nomisma Energia. Pur essendo fra i paesi industrializzati, storicamente abbiamo sempre vissuto una povertà energetica. Più per necessità che per ragioni ecologiche, in realtà, "siamo già un'economia a idrogeno" (citando J. Rifkin), usiamo idrocarburi (fra cui il metano) che non sono altro che idrogeno e carbonio. L'uso del gas e la sua ricerca sono stati e sono ancora oggi strumenti per sopperire alla carenza energetica italiana; gli Stati Uniti stanno facendo ora ciò che noi facevamo già nel 2000, ovvero costruire cicli combinati approfittando del crollo dei prezzi del gas, sostituendo il carbonio nella loro economia e abbattendo le emissioni. Ciò che si può fare, adesso - più conveniente; e quindi non basta investire nella ricerca in Europa, ma è necessario investire per dare le stesse opportunità ai paesi più poveri. Il problema dei prezzi riguarda anche noi: tutto ha un prezzo, anche la transizione energetica, ha realisticamente osservato Tabarelli. È inevitabile un aumento dei costi, una soluzione può consistere nel puntare sullo stoccaggio della CO<sub>2</sub>, sulla ricerca, dal momento che non è sempre possibile sostituire i combustibili fossili, talvolta indispensabili.



# Valutazione del rischio di fulminazione di edifici e strutture

Obbligo solo per i datori di lavoro o anche per i progettisti?

**U**n fulmine che colpisca una struttura, o cada nelle sue vicinanze, oppure colpisca o cada nelle vicinanze di una linea elettrica entrante nella struttura, può causare danni alla struttura, al suo contenuto e ai suoi occupanti. I danni potrebbero estendersi anche a strutture adiacenti e interessare l'ambiente circostante. Le dimensioni e le estensioni dei danni dipendono dalla struttura (caratteristiche costruttive, destinazione d'uso, numero e tipologia di occupanti, anche in relazione alle eventuali difficoltà di evacuazione in caso di pericolo, materiali e prodotti in lavorazione e/o deposito, tipologia di linee elettriche entranti, distribuzione degli impianti interni, misure di protezione presenti) e dai parametri

del fulmine (valore di picco della corrente, carica elettrica, durata, energia specifica).

Non esistono, ad oggi, dispositivi o metodi atti a modificare i naturali fenomeni meteorologici al punto da prevenire la formazione dei fulmini o indirizzarli verso punti d'impatto che non costituiscono fonte di pericolo. L'andamento di una scarica atmosferica è un fenomeno complesso che, influenzato da vari fattori, ha un carattere aleatorio tanto da non poter essere descritto mediante parametri e valori deterministici, ma solo statistici. Di conseguenza si dovrà e potrà parlare solo di rischio di fulminazione.

La valutazione del rischio di fulminazione è finalizzata a definire l'esigenza di adottare o meno opportune misure di protezione per riportare il rischio entro va-

lori tollerabili. Il Legislatore, agli articoli 80, 84 e 86 del *Testo Unico sulla Salute e la Sicurezza sul Lavoro*, prescrive l'obbligo, a carico del datore di lavoro, di:

- valutare i rischi di fulminazione degli edifici e delle strutture aziendali;
- adottare, ove necessario e sulla base delle risultanze della valutazione dei rischi, idonee misure di protezione contro i fulmini;
- mantenere in efficienza le misure di protezione contro i fulmini;
- far verificare periodicamente, da parte dell'ARPA o di Organismi notificati, gli impianti di protezione contro i fulmini.

Le norme tecniche in materia di protezione contro i fulmini sono emanate, a livello europeo, dal **CENELEC** (European Committee for Electrotechnical Standardization) e recepite in Italia dal **CEI**

(Comitato Elettrotecnico Italiano). Nel febbraio 2013, è stata pubblicata la serie di Norme CEI EN 62305-1/4. La Norma CEI EN 62305-2 fornisce la procedura per la determinazione del rischio di fulminazione e permette di individuare appropriate misure di protezione, ove necessarie, per ridurre il rischio nei limiti tollerabili. Le eventuali misure di protezione dovranno essere conformi - *regola dell'arte* - alle Norme CEI EN 62305-3 per gli aspetti strutturali e CEI EN 62305-4 per gli aspetti impiantistici.

## DANNO, TIPO DI DANNO E POSSIBILI PERDITE

Un fulmine può causare:

- **danni a esseri viventi**, inclusa la perdita della vita e danni permanenti, per uomini e/o animali per elettrocuzione dovuta alle tensioni di contatto e

di passo generate dalla corrente di fulmine;

- **danni materiali** alla struttura e al suo contenuto e/o ai relativi servizi a causa degli effetti meccanici, termici, chimici o esplosivi conseguenti alla corrente di fulmine;
- **guasti e avarie** degli impianti elettrici ed elettronici a causa di impulsi e campi elettromagnetici dovuti alla corrente di fulmine.

L'ammontare medio della perdita, in termini di uomini, beni e servizi, è funzione del valore complessivo della struttura da proteggere.

Concorrono alla determinazione del rischio di fulminazione:

- le **sorgenti di danno**, funzione del punto di impatto del fulmine:
  - **S1**: fulmine sulla struttura;
  - **S2**: fulmine in prossimità della struttura;

→ **S3**: fulmine su una linea elettrica (energia e/o telecomunicazione) entrante nella struttura;  
 → **S4**: fulmine in prossimità di una linea elettrica (energia e/o telecomunicazione) entrante nella struttura;

• i **tipi di danni**, conseguenze di un fulmine sull'intera struttura o su una sua parte, sulle strutture vicine o sull'ambiente:

→ **D1**: danno a esseri viventi per elettrocuzione;

→ **D2**: danno materiale;

→ **D3**: guasti di impianti elettrici ed elettronici.

Alle perdite che possono seguire una fulminazione:

• **L1: perdita di vite umane** - inclusi i danni permanenti;

• **L2: perdita di servizio pubblico** - energia, gas, acqua, telecomunicazione, etc.;

• **L3: perdita di patrimonio culturale insostituibile** - edifici soggetti a vincolo della Soprintendenza, musei, etc.;

• **L4: perdita economica** - struttura, contenuto e perdita attività; concorrono i predetti danni in opportune combinazioni.

Le correlazioni tra sorgente di danno, tipo di danno e possibili perdite sono riassunte in **Tabella 1**.

Ad esempio, per le sorgenti di danno S1 e S3:

• il danno D1 va sempre considerato nella perdita L1, mentre per L4 si considera solo in presenza di animali in virtù del valore economico che questi rappresentano nell'attività imprenditoriale;

• il danno D2, in quanto correlato alla perdita di vite umane, della struttura e degli impianti a seguito di eventuali incendi ed esplosioni innescati dal fulmine, è presente in tutte le tipologie di perdite;

• il danno D3 va sempre considerato nelle perdite L2 e L4, ma per L1 si considera solo per strutture in cui un guasto agli impianti determini un pericolo per la vita umana, come ad esempio sale operatorie o riannunziamenti di ospedali.

**I RISCHI**

A ogni tipologia di perdita corrisponde uno specifico rischio per la struttura:

• **R<sub>1</sub>**: rischio di perdita di vite umane, inclusi i danni permanenti;

• **R<sub>2</sub>**: rischio di perdita di servizio pubblico;

• **R<sub>3</sub>**: rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;

• **R<sub>4</sub>**: rischio di perdita economica somma di singole componenti di rischio dipendenti dalle sorgenti di danno e dal tipo di danno secondo lo schema riportato in **Tabella 2** che riassume il contributo al rischio totale di ogni componente parziale per le diverse tipologie di perdite.

La struttura deve essere suddivisa in zone, ovvero in aree con caratteristiche omogenee in cui utilizzare un gruppo unico di parametri per la valutazione delle componenti di rischio. Per definire l'omogeneità di una zona si considerano fattori come il tipo di suolo e di pavimentazione, le compartimentazioni an-

**Tabella 1: Componenti di rischio in funzione delle sorgenti di danno**

Tipo di perdite	Sorgente di danno	Componenti di rischio	
L1 L4 <sup>(*)</sup>	S1	R <sub>A</sub>	elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passo all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3 m attorno alle calate
	S3	R <sub>U</sub>	elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto all'interno della struttura
L1 L2 L3 L4	S1	R <sub>B</sub>	scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente
	S3	R <sub>V</sub>	
L1 <sup>(*)</sup> L2 L4	S1	R <sub>C</sub>	guasto di impianti interni causato dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine)
	S2	R <sub>M</sub>	
	S3	R <sub>W</sub>	guasto di impianti interni causato da sovratensioni indotte sulle linee elettriche entranti nella struttura
	S4	R <sub>Z</sub>	

Rischio per la struttura	Sorgenti di danno / Componenti di rischio							
	S1	S2	S3	S4				
R <sub>1</sub>	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub> <sup>(*)</sup>	R <sub>M</sub> <sup>(*)</sup>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub> <sup>(*)</sup>	R <sub>Z</sub> <sup>(*)</sup>
R <sub>2</sub>		R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>		R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>
R <sub>3</sub>		R <sub>B</sub>				R <sub>V</sub>		
R <sub>4</sub>	R <sub>A</sub> <sup>(*)</sup>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub> <sup>(**)</sup>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>

(\*) Solo per strutture a rischio di esplosione, ospedali o altre strutture in cui i guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana

(\*\*) Solo per strutture in cui può verificarsi la perdita di animali

**Tabella 2: Contributo delle componenti di rischio alla determinazione del rischio di fulminazione**

**Rischio di perdita di vite umane**

$$R_1 = \sum_{i=1}^n (R_{Ai} + R_{Bi} + R_{Ci}^* + R_{Mi}^* + R_{Ui} + R_{Vi} + R_{Wi}^* + R_{Zi}^*)$$

$$R_T = 10^{-5}$$

**Rischio di perdita di servizio pubblico**

$$R_2 = \sum_{i=1}^n (R_{Bi} + R_{Ci} + R_{Mi} + R_{Vi} + R_{Wi} + R_{Zi})$$

$$R_T = 10^{-3}$$

**Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile**

$$R_3 = \sum_{i=1}^n (R_{Bi} + R_{Vi})$$

$$R_T = 10^{-4}$$

**Rischio di perdita economica**

$$R_4 = \sum_{i=1}^n (R_{Ai}^{**} + R_{Bi} + R_{Ci} + R_{Mi} + R_{Ui}^{**} + R_{Vi} + R_{Wi} + R_{Zi})$$

**R<sub>T</sub> da valutare con analisi costi/benefici**

n Numero di zone omogenee della struttura

(\*) Solo per strutture a rischio di esplosione, ospedali o altre strutture in cui i guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana

(\*\*) Solo per strutture in cui può verificarsi la perdita di animali

tincendio, la distribuzione degli impianti interni, la presenza di schermi magnetici e di dispositivi di protezione contro le sovratensioni etc. Ciascuna componente di rischio deve essere valutata in ognuna delle zone in cui può suddividersi la struttura in esame. Il rischio di fulminazione complessivo si ottiene sommando le componenti di rischio delle varie zone.

Il rischio calcolato va confrontato con un valore di rischio tollerabile R<sub>T</sub> - *massimo valore di rischio che può essere tollerato per la struttura in esame* - fornito dalla normativa nei casi di perdita di vite umane, di servizio pubblico e di patrimonio culturale insostituibile o da stimare opportunamente in caso di perdita economica. Ove il rischio calcolato superasse la soglia di tollerabilità dovranno adottarsi opportune misure di protezione per riportare il rischio residuo sotto detta soglia.

Si osservi che:

• il **rischio R<sub>1</sub>** deve essere sempre obbligatoriamente valutato in ogni ambiente di lavoro;

• in **ottemperanza al concetto di regola dell'arte**, i rischi **R<sub>2</sub>** e **R<sub>3</sub>**, pur non attendendo all'ambiente di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008, devono essere obbligatoriamente valutati dai tecnici incaricati di interventi progettuali ogniqualvolta si presenti la corrispondente tipologia di rischio;

• il **rischio R<sub>4</sub>** va valutato solo in caso di espresa esigenza da parte della committenza. Ad esempio, per un teatro soggetto a vincolo della Soprintendenza ai Beni Architettonici si valuteranno i rischi **R<sub>1</sub>** (*perdita di vite umane*) e **R<sub>3</sub>** (*perdita di patrimonio culturale insostituibile*), mentre per un teatro di recente costruzione, non soggetto a vincolo della Soprintendenza, si valuterà il solo rischio **R<sub>4</sub>**.

Rischi di tipologie distinte, ma contemporaneamente presenti vanno valutati, e analizzati singolarmente, ma non sommati tra loro.

Le diverse componenti di rischio di fulminazione sono funzione delle sorgenti di danno e delle possibili perdite.

La generica componente di rischio R<sub>x</sub> si ottiene classicamente con la relazione:

$$R_x = N_x \cdot P_x \cdot L_x$$

ove i fattori, opportunamente valutati sulla base dei parametri normativi, identificano:

• **N<sub>x</sub> numero di eventi pericolosi**, funzione della densità di fulmini al suolo, della orografia della zona, del tipo suolo, delle caratteristiche geometriche della struttura in esame, delle linee di energia e telecomunicazione entranti nella struttura e della urbanizzazione della zona;

• **P<sub>x</sub> probabilità di danno**, funzione delle caratteristiche della struttura in esame, dei servizi entranti e delle misure di protezione adottate;

• **L<sub>x</sub> ammontare delle perdite**, funzione dell'uso cui la struttura è destinata, della presenza di persone, del tipo di servizio pubblico, del valore dei beni danneggiati e delle misure di protezione adottate per limitare l'ammontare delle perdite. Per strutture non protette (R = Σ R<sub>x</sub> > R<sub>T</sub>) si rende necessario prevedere idonee misure di protezione per contenere il rischio nei limiti del valore tollerabile.

**MISURE DI PROTEZIONE**

Un sistema di protezione potrà essere costituito da:

• un **LPS (Lightning Protection System)** formato da:

→ **LPS esterno**, banalmente un parafulmine (**Figura 1**), con la funzione di intercettare i fulmini sulla struttura e condurre la corrente di fulmine dal punto d'impatto a terra senza che si verifichino danni termici o meccanici e scariche in grado di innescare tensioni di passo e contatto pericolose, incendi o esplosioni;

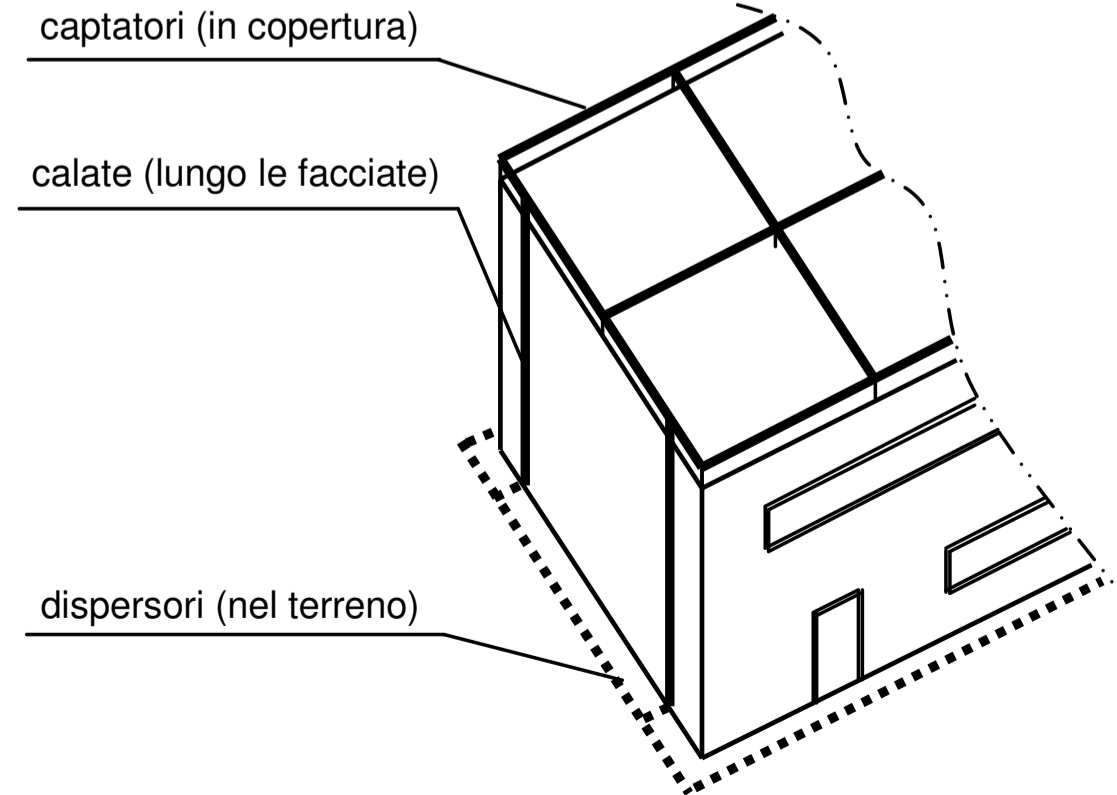
→ **LPS interno**, ad esempio realizzato con connessioni equipotenziali (**Figura 2**), con la funzione di evitare scariche pericolose all'interno della struttura durante il passaggio della corrente di fulmine sull'LPS esterno o su altre parti metalliche della struttura;

• un **SPM (LEMP Protection Measures)** ovvero un sistema di protezione - *schermi magnetici, equipotenzializzazioni, scaricatori di sovratensione (Figura 3), etc.* - contro gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine;

• un **LP (Lightning Protection)** completo, somma di un LPS e di un SPM.

La scelta delle misure da adottare - *LPS, SPM o LP completo* - per la protezione della struttura e degli impianti è guidata dalle risultanze della valutazione del rischio di fulminazione - *Norma CEI EN 62305-2*. Le caratteristiche tecniche e funzionali delle protezioni sono definite nelle parti normative di competenza - *Norme CEI EN 62305-3 e CEI EN 62305-4*.

Un sistema di protezione contro i fulmini non comporta aumenti della probabilità di fulminazione



**Figura 1**

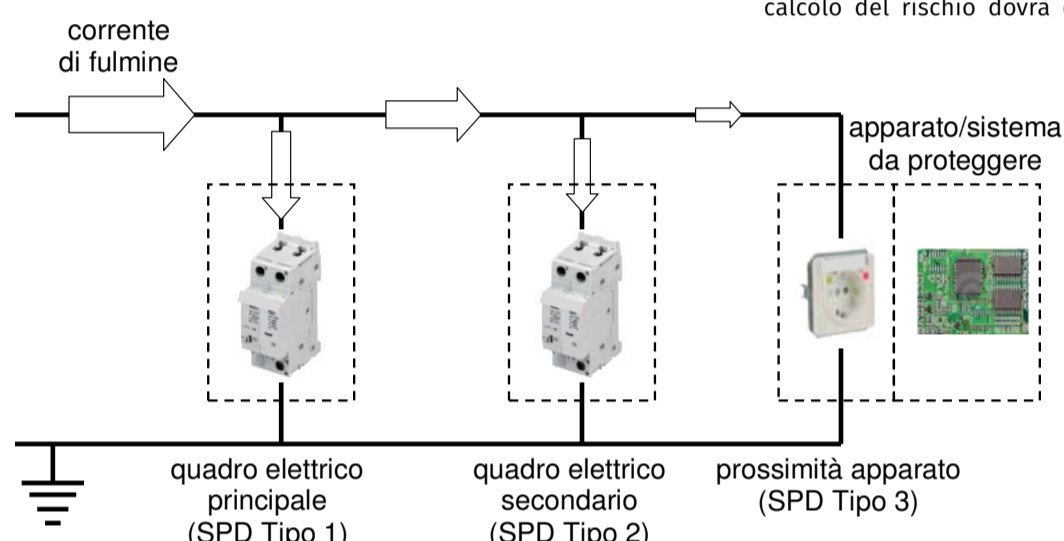
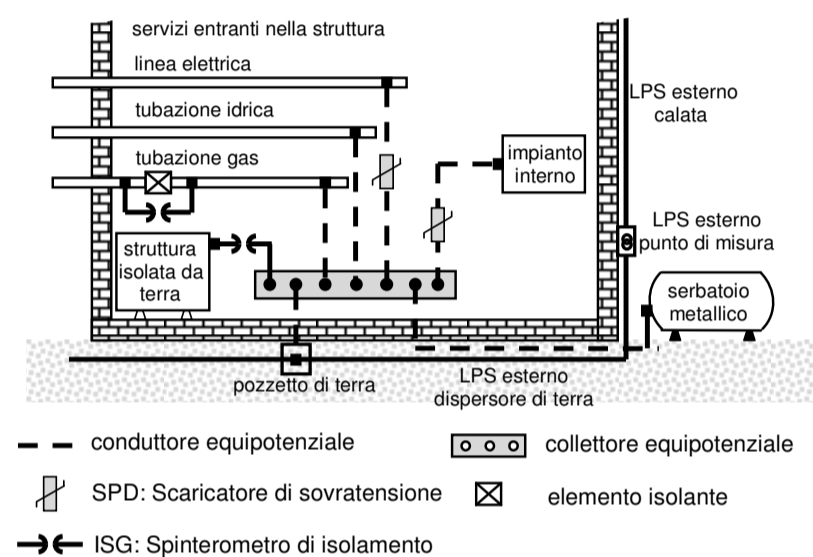


Figura 2

Figura 3

di una zona ma ha l'obiettivo di intercettare i fulmini, in un'area di influenza intorno alla struttura, determinando per essi un percorso preferenziale in prossimità del suolo e condizionando il loro punto di caduta.

Per un corretta valutazione del rischio è fondamentale disporre di dati in ingresso - che attengono al territorio, alla struttura, agli impianti, agli ambienti di lavoro, all'organizzazione etc. - in modo da individuare e giustificare opportunamente i parametri da utilizzare per il calcolo.

Dati errati o non correttamente ponderati possono portare a valutazioni incoerenti e inesatte se non a conclusioni diametralmente opposte.

**ESEMPIO DI UNA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE**

Si propone, in via esemplificativa, una valutazione del rischio di fulminazione - rischio  $R_r$ , perdita di vite umane - per un officio industriale.

Lo studio considera tre parametri variabili:

- densità di fulminazione,  $N_G$  [fulmini/km<sup>2</sup> anno], funzione della ubicazione della struttura - dato fornito on-line dal CEI, con procedura a pagamento, note le coordinate geografiche di ubicazione della struttura;
- area di raccolta dei fulmini, funzione delle dimensioni in pianta e dell'altezza della struttura e del contesto topografico della sua ubicazione:

- struttura E1:  $b \times w = 20 \times 40$  [mxm] = 800 [m<sup>2</sup>],  $h = 6,5$  [m];
- struttura E2:  $b \times w = 30 \times 60$  [mxm] = 1.800 [m<sup>2</sup>],  $h = 6,5$  [m];
- struttura E3:  $b \times w = 40 \times 80$  [mxm] = 3.200 [m<sup>2</sup>],  $h = 6,5$  [m];
- struttura E4:  $b \times w = 50 \times 100$  [mxm] = 5.000 [m<sup>2</sup>],  $h = 6,5$  [m];

• rischio incendio, funzione dei materiali in lavorazione e/o

- deposito:
- basso:  $q_{fd} < 400$  [MJ/m<sup>2</sup>]
- medio:  $q_{fd} = 400 \div 800$  [MJ/m<sup>2</sup>]
- basso:  $q_{fd} > 800$  [MJ/m<sup>2</sup>]
- mantenendo costanti tutti gli altri:
- strutture isolate -non circondate da altre strutture entro un distanza pari a 3 volte la loro altezza - in zona industriale;

**Tabella 3: Rischio di fulminazione  $R_1$  ( $10^{-5}$ ) al variare della densità di fulminazione e del rischio di incendio per un tempo di permanenza delle persone di 8.760 h/anno**

Rischio incendio basso					
struttura	densità fulminazione [fulmini/km <sup>2</sup> anno]				
	$N_G = 2$	$N_G = 2,5$	$N_G = 3$	$N_G = 3,5$	$N_G = 4$
E1	0,496	0,620	0,744	0,868	0,992
E2	0,540	0,675	0,810	0,945	1,080
E3	0,594	0,743	0,891	1,040	1,188
E4	0,654	0,818	0,981	1,145	1,308
Rischio incendio medio					
struttura	densità fulminazione [fulmini/km <sup>2</sup> anno]				
	$N_G = 2$	$N_G = 2,5$	$N_G = 3$	$N_G = 3,5$	$N_G = 4$
E1	0,584	0,730	0,876	1,022	1,168
E2	0,636	0,795	0,954	1,113	1,272
E3	0,698	0,873	1,047	1,222	1,396
E4	0,770	0,963	1,155	1,348	1,540
Rischio incendio alto					
struttura	densità fulminazione [fulmini/km <sup>2</sup> anno]				
	$N_G = 2$	$N_G = 2,5$	$N_G = 3$	$N_G = 3,5$	$N_G = 4$
E1	1,460	1,825	2,190	2,555	2,920
E2	1,590	1,988	2,385	2,783	3,180
E3	1,744	2,180	2,616	3,052	3,488
E4	1,922	2,403	2,883	3,364	3,844

- pavimentazione interna di tipo industriale;
- suolo esterno in asfalto;
- lavorazione su tre turni - tempo di presenza delle persone 8.760 h/anno;
- linee elettriche in ingresso - energia bt e telecomunicazioni - in cavo, non schermato, di lunghezza non nota;
- protezione antincendio con estintori - in caso di rischio incendio basso e medio - o con estintori e rete idrante - in caso di rischio incendio alto;
- assenza di protezione contro i fulmini.

La Tabella 3 mostra i risultati della valutazione del rischio per le diverse tipologie di strutture al variare della densità di fulminazione e del rischio incendio:

- $R_1 > RT = 10^{-5}$  - celle a fondo rosso - è richiesta l'adozione di idonee misure di protezione;
- $R_1 < RT = 10^{-5}$  - celle a fondo bianco - struttura autoprotetta. In particolare emergerebbe che:
- per rischio incendio basso:
- nel 75% dei casi le strutture sono autoprotette, e in particolare lo sono tutte fino a una densità di fulminazione di  $N_G = 3$ ;
- E1 è sempre autoprotetta, mentre E2, E3 ed E4 presentano un rischio di fulminazione superiore al valore tollerabile solo con densità di fulminazione più elevate;
- per rischio incendio medio:
- nel 50% dei casi le strutture sono autoprotette;
- il rischio di fulminazione per alcune strutture più grandi (E3 ed

- E4) si presenta anche con una densità di fulminazione  $N_G = 3$ ;
- per rischio incendio alto:
- nel 100% dei casi le strutture presentano un rischio di fulminazione superiore al valore tollerabile, anche per densità di fulminazioni basse;
- tutte le strutture, indipendentemente dalla densità di fulminazione, necessitano di idonei sistemi di protezione contro i fulmini.

Il sistema di protezione, ove richiesto, dovrà garantire un livello di protezione funzione del rischio calcolato in assenza di protezioni. La progettazione e il dimensionamento del sistema di protezione dovranno essere sviluppati in conformità alle corrispondenti norme strutturali e impiantistiche. A seguito della definizione delle misure di protezione, il calcolo del rischio dovrà essere

ripetuto per verificare l'efficacia di dette misure a contenere il rischio residuo entro valori tollerabili. Lo studio parametrico sviluppato evidenzia l'importanza di una corretta e completa individuazione di tutte le condizioni strutturali, impiantistiche, ambientali e organizzative, nonché la stretta correlazione esistente tra i vari parametri, per una corretta valutazione del rischio di fulminazione.

Quindi, se è pur vero che ai datori di lavoro è richiesta obbligatoriamente la valutazione del rischio di fulminazione, lo studio parametrico evidenzia come i tecnici che si occupano di progettazione nel campo dell'ingegneria civile ed elettrica debbano sempre accompagnare i loro progetti con una attenta e scrupolosa valutazione del rischio di fulminazione perché un progetto che ne sia privo non rispetta, evidentemente, la regola dell'arte in quanto non porterebbe in conto situazioni di rischio, che rimarrebbe occulto, e adotterebbe soluzioni per edifici, strutture e impianti elettrici che potrebbero non essere pienamente coerenti con le reali esigenze di tutela di persone, beni e servizi.

**\*DOTTORATO DI RICERCA IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA. PROFESSORE ASSOCIATO PRESSO IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE DEL POLITECNICO DI BARI PER IL SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE "SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA".**

# SUPERBONUS

## Tutte le novità



Un manuale operativo che delinea dettagliatamente le procedure per i Professionisti Tecnici per l'applicazione del Superbonus 110%, aggiornato con le novità introdotte dall'art. 33 del DL Semplificazioni: un'occasione di crescita per il Paese e, soprattutto, per i Professionisti Tecnici e le imprese edili.

Il testo è un vero e proprio supporto, concepito per una gestione in project management del Superbonus, fornendo gli strumenti per efficientare i processi, rendere più snelle le procedure che portano dalla ideazione e alla effettiva realizzazione degli interventi.

Per ogni protagonista del Codice Superbonus, indicazioni chiare e circostanziate delle attività che devono essere esperite per la realizzazione di interventi che possano usufruire delle agevolazioni.

€ 38,00



Il volume propone in modo chiaro e dettagliato, un metodo di calcolo dei corrispettivi per le attività svolte dai Professionisti tecnici per prestazioni nell'ambito del cosiddetto Ecobonus e Sismabonus al 110%.

Queste Linee Guida si pongono l'obiettivo di offrire ai Professionisti dell'Area tecnica uno strumento di facile utilizzo che sia di ausilio allo svolgimento dell'attività professionale ma anche, e soprattutto, di diffondere un metodo omogeneo ed affidabile di calcolo dei corrispettivi per ciascuna delle attività di:

- progettazione
- direzione lavori
- studio di prefattibilità
- attestazione e asseverazione

che possono essere richieste ai singoli Professionisti.

€ 38,00

[www.build.it](http://www.build.it)

Acquista la tua copia su [www.build.it](http://www.build.it)  
o telefonando allo **06.4416371**

**Aedei**  
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

# RAINPLUS



## La soluzione al problema delle pompe d'acqua

Negli ultimi anni le precipitazioni sono caratterizzate da picchi di piovosità violenti e improvvisi sempre più frequenti.

Rainplus rappresenta la più efficiente tecnologia per il drenaggio delle acque piovane - in grado di gestire precipitazioni anche estreme - ed è perfetto per la copertura di edifici di grandi dimensioni, anche nel contesto della ristrutturazione.



[www.valsir.it](http://www.valsir.it)

**valsir**<sup>®</sup>  
QUALITÀ PER L'IDRAULICA





# Il Giornale dell'Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

Supplemento al n.6/2021 luglio de Il Giornale dell'Ingegnere

SUONI E DINTORNI | PROGETTAZIONE SPAZI

## L'acustica degli uffici open space: questa sconosciuta

L'evento FAD dell'Ordine presentato da Stefano De Stabile

DI ANDREA PAVONI BELLÌ\*

**G**li uffici *open space* rappresentano una realtà molto diffusa: si tratta di grandi ambienti nei quali coesistono plurime postazioni di lavoro, spesso a distanza ridotta l'una dall'altra, nelle quali operano addetti alle funzioni più varie, dai *call center* alle redazioni dei quotidiani e molte altre realtà; in tali ambienti gli occupanti sono influenzati dalle attività che li circondano. Condizioni insufficienti di acustica possono portare alla disattenzione o distrazione dai propri compiti lavorativi causata da discorsi e, in generale, suoni non inerenti alla propria attività, che indeboliscono la capacità di concentrazione e riducono la produttività, soprattutto nelle attività che richiedono elevate risorse cognitive, oltre a una mancanza di *privacy* relativa ai propri discorsi, che possono essere riservati.

Risulta pertanto fondamentale una corretta progettazione acustica di questi spazi, spesso trascurata. La problematica è descritta esaurientemente nella norma UNI EN ISO 3382 parte 3 (del 2012, tuttora valida), disponibile in inglese e italiano, anche se, come spesso accade, la traduzione italiana presenta numerosi errori e imprecisioni, oltre che in altre norme quali la ASTM E1374/18 e la recentissima ISO 22955, pubblicata nel maggio 2021, non ancora recepita dall'UNI, che delinea i valori obiettivo. L'applicazione di detta norma, peraltro poco nota anche agli ingegneri acustici, presuppone una buona conoscenza degli argomenti correlati, inerenti all'acustica degli spazi confinati e delle norme relative, ampiamente riprese nella 3382-3, nel merito del tempo di riverberazione: le altre due ISO 3382, parte 1 (sale da spettacolo, la più ampia) e parte 2 (ambienti ordinari) e in Italia la UNI 11532, parte 1 (generale) e parte 2 (settore scolastico). Inoltre, è indispensabile la conoscenza della complessa norma IEC 60268, parte 16, relativa all'indice di valutazione STI (*Speech Transmission Index*), recentemente aggiornata (2020) rispetto alla versione del 2011, con modifiche non sostanziali.



Photo credit: LYCS Architecture via Unsplash

Nella "tradizionale" verifica e progettazione dell'acustica degli ambienti confinati (teatri, studi di registrazione, sale congressi, aule scolastiche), nei quali è determinante la fruizione del "suono" presente in essi, dalla musica al parlato, il primo parametro sul quale si effettuano misure e si basa la progettazione è il tempo di riverberazione, RT60. È noto dalla letteratura che esistono tempi ottimali differenti a seconda della destinazione d'uso dei locali: un ambiente destinato alla fruizione del parlato dovrà avere un tempo ridotto, onde non compromettere l'intelligibilità, ancora minore per uno studio di registrazione, dato che è prassi corrente "aggiungere" il riverbero in post produzione con tecniche digitali, mentre un ambiente destinato alla musica dovrà avere un RT60 maggiore al fine di coinvolgere gli ascoltatori (e gli stessi musicisti hanno difficoltà a suonare in ambienti troppo "secchi", tanto che spesso in registrazione i cantanti ascoltano in cuffia il proprio suono riverberato, anche se tale riverbero non viene registrato) e ancora maggiore un ambiente destinato alla musica organistica, originariamente composta pensando all'acustica delle chiese, con RT60 elevatissimi. L'approccio dei locali *open space* è invece totalmente diverso, quasi opposto. È noto, dall'acustica di base, che in campo libero (all'aperto, camera anecoica) il livello sonoro diminuisce di 6 dB al raddoppio della distanza, di circa 2-4 dB in un ambiente ordinario e di 0 dB in campo

diffuso (camera riverberante).

In un ambiente destinato al parlato, in assenza di impianto di amplificazione, è necessario che la voce del parlatore giunga anche agli ascoltatori più distanti, quindi il campo acustico dovrà essere "ragionevolmente" diffuso, con utilizzo di riflettori e simili, anche se non troppo, onde non compromettere l'intelligibilità. In un *open space*, invece, la situazione è opposta: è necessario che il campo acustico si attenui il più possibile con la distanza, per fare in modo che il parlato di un addetto giunga il più possibile attenuato a un altro addetto non interessato ai suoi discorsi, anche se non si deve arrivare a un'acustica da camera anecoica, che causerebbe disagio.

Inoltre, anche la intelligibilità va considerata "all'inverso": normalmente si tende ad avere un'intelligibilità, rappresentata numericamente dall'indice STI, elevata onde comprendere bene ciò che viene detto, mentre in un *open space* ciò rappresenta un problema, sia per la *privacy* che per la distrazione al lavoro. Si ricorda che la norma ISO 1996 del 1971, relativa al disturbo da rumore negli ambienti abitativi, considerava penalizzante (+3 dB) un rumore con "contenuto informativo", a parità di livello equivalente: ad esempio, un rumore quale il passaggio di un furgone che diffonde annunci pubblicitari crea più disturbo di un rumore "generico". Penalizzazione poi stranamente scomparsa nelle

edizioni successive della norma e anche nella legislazione nazionale. Tenendo conto di quanto esposto, la norma UNI EN ISO 3382-3 definisce alcuni indici descrittivi specifici per gli ambienti *open space*. Precisamente:

- livello di pressione sonora pesato A del parlato alla distanza di 4 m,  $L_{p,A,5,4m}$ ;
- tasso di decadimento spaziale del parlato,  $D_{2,5}$ ;
- livello di rumore di fondo,  $L_{p,B}$ ;
- distanza di distrazione,  $rd$  e distanza di *privacy*,  $rP$ .

Non è scopo del presente articolo descrivere esaurientemente tali indici descrittivi, per i quali si rimanda alla norma, peraltro decisamente poco chiara: si riportano solo gli elementi essenziali.

Gli indici di decadimento spaziale del parlato e il livello alla distanza di 4 m sono legati a misure fonometriche (per bande di ottava) del livello sonoro emesso da una sorgente omnidirezionale (rosa), rilevato nelle postazioni di lavoro a varie distanze da essa. I livelli misurati, avendone calcolato il valore globale pesato A, corretti in base allo spettro del "parlato normale" contenuto in una tabella, vengono riportati in un grafico in funzione della distanza su scala logaritmica. Si individua quindi il valore dell'ascissa (in m) della retta interpolante dei suddetti livelli, alla distanza di 4 m, anche se in tale distanza non è stata effettuata una misura e si ottiene il parametro  $L_{p,A,5,4m}$ . La distanza alla quale la citata retta assume un valore inferiore di 6 dB rispetto al valore a 4 m fornisce il parametro  $D_{2,5}$ . Le distanze di distrazione e *privacy* vengono invece determinate dalle misure dello STI, anch'esse effettuate a varie distanze dalla sorgente, con analogo interpolazione lineare sulla scala delle distanze in m, in questo caso lineare: la distanza di distrazione  $rd$  è la distanza alla quale lo STI assume il valore 0.50 e la distanza di *privacy*  $rP$  il valore 0.20. Il rumore di fondo  $L_{p,B}$  poi, purché non sia esageratamente elevato, contribuisce a migliorare la situazione, in quanto conduce a una diminuzione del parametro STI, situazione in questo caso auspicabile: un discorso scarsamente intellegibile, se non è

inerente alla propria attività, risulta meno disturbante di un discorso "chiaro". La norma, nell'annesso A (informativo) fornisce valori indicativi. Essa testualmente recita che "la maggior parte degli uffici Open Space ha condizioni acustiche scarse o insufficienti. I tipici valori Single Number negli uffici con condizioni acustiche scarse presentano:  $D_{2,5} < 5$  dB,  $L_{p,A,5,4m} > 50$  dB e  $rd > 10$  m. Uffici Open Space con buone condizioni acustiche sono rari ma esempi di valori obiettivo possono essere  $D_{2,5} > 5$  dB,  $L_{p,A,5,4m} \leq 48$  dB e  $rd \leq 5$  m". Nel corso della FAD dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino Stefano De Stabile, responsabile della società di consulenza acustica DOCS (Botteghino PR), ha efficacemente presentato tutto l'argomento, con interessanti esempi tratti da rilievi internazionali di varie situazioni e di come i vari provvedimenti adottabili contribuiscano a migliorare la situazione, ricordando come "un approccio acustico 'tradizionale' non sia in grado di bilanciare adeguatamente le due opposte esigenze di avere un ambiente lavorativo scarsamente riverberante e quindi poco rumoroso e al contempo una sensazione di *privacy* acustica adeguata". L'elemento che maggiormente può migliorare la situazione è costituito da schermi posti tra le postazioni lavorative, specificatamente la loro altezza: l'utilizzo degli schermi può in effetti portare a una diminuzione del campo sonoro con la distanza  $> 6$  dB. Un altro elemento utile è l'adozione di un "rumore di mascheramento": si tratta di inserire nell'ambiente una o, meglio, più sorgenti sonore elettroacustiche (altoparlanti) che emettono un suono con uno spettro definito, centrato sulle basse frequenze (max a 63-250 Hz) e con livello all'orecchio dell'ascoltatore non elevato, 45-48 dB(A): questo stimolo sonoro, peraltro anche previsto nella valutazione dell'indice STI, risulta pressoché inudibile ma contribuisce a ridurre l'intelligibilità e di conseguenza migliora i problemi di distrazione e di *privacy*. Infine, è importante ricordare che la norma 3382-3 è espressamente "intesa per uffici di dimensioni medio grandi", ma le considerazioni possono essere ritenute valide anche per spazi piccoli, come (recentemente trattato dal sottoscritto) la segreteria di una scuola, con 4 postazioni di lavoro.

\*MEMBRO ONORARIO COMMISSIONE ACUSTICA ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

AEROSPAZIALE | DAL PASSATO

# Il primo incidente aereo grave della storia, Fort Myer (Virginia) 1908

Un'indagine a posteriori

DI IVAR NEGRISIN\*

Il 17 dicembre 1903 Orville e Wilbur Wright riuscirono a compiere quello che è considerato il primo volo controllato a motore con una macchina più pesante dell'aria, vincendo così una vera e propria gara che era in atto in quegli anni tra i pionieri aeronautici in America ed Europa.

La caratteristica che rendeva vincente il "Flyer 1" dei Wright rispetto agli altri aerei era il sistema di controllo della virata attraverso lo "svergolamento alare", che consentiva di alzare una semiala e abbassare l'altra, impostando così traiettorie curve con cui si poteva dirigere l'aereo dove si voleva. Sui velivoli moderni questo movimento si controlla con gli alettoni, che allora non erano ancora stati inventati.

Ancor prima di iniziare i voli a motore i Wright avevano protetto con un brevetto [1] il loro sistema di controllo della virata e si erano poi dedicati al perfezionamento della macchina per renderla affidabile e lanciarla sul mercato. A dicembre del 1907 il Signal Corps dell'Esercito USA emise il bando di gara n. 486 [2] per "una macchina volante più pesante dell'aria", a cui i Wright risposero offrendo per 25000 dollari il loro primo velivolo di serie, il "Flyer Model A".

A fine agosto 1908 Orville si presentò a Fort Myer in Virginia per fornire al Signal Corps le dimostrazioni di rispondenza dell'aereo al bando di gara e il 3 settembre fece il primo volo. Il 9 settembre iniziò a volare con un passeggero, come richiesto in specifica, portando in volo a turno gli ufficiali della commissione tecnica incaricata di valutare il velivolo; il 12 settembre l'aereo rimase in volo per un'ora e 14 minuti.

Il 17 settembre era prevista la verifica del requisito di velocità: obiettivo 40 mph (64,4 km/h) su un percorso superiore alle cinque miglia. Orville, per disporre di una spinta maggiore, aveva fatto montare due eliche da 9 ft (2,74 m) invece che 8,5 ft (2,59 m) e decollò alle 17:48 con il Ten. Selfridge come passeggero. Il velivolo aveva completato 4 giri del campo a una quota di circa 100 ft (30 m), quando un'estremità dell'elica destra si ruppe e cadde al suolo; l'aereo proseguì brevemente il volo e poi precipitò distruggendosi e imprigionando i due uomini tra i rottami. I soccorritori trovarono Orville cosciente, ma con fratture a un femore e ad alcune costole; Selfridge invece era privo di sensi, con una frattura del cranio che ne avrebbe causato la morte in serata.

L'esame del relitto, attraverso le fotografie dell'epoca, mostra che il velivolo era arrivato a terra con la parte

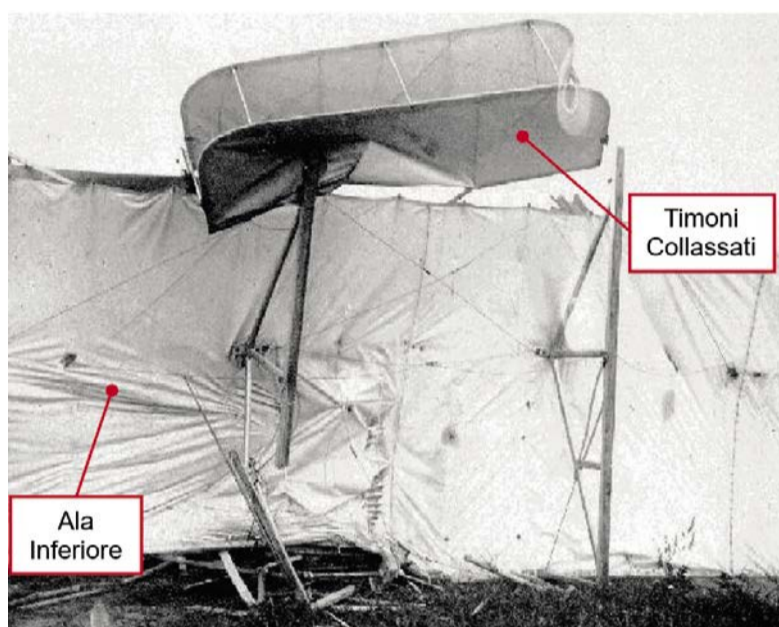
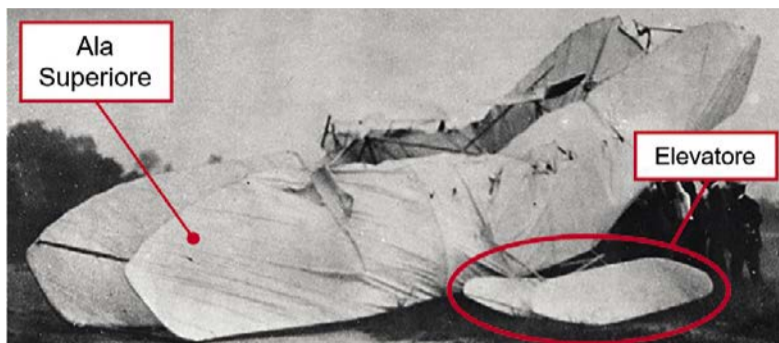


Figura 1 e Figura 2. Fotografie d'epoca del relitto

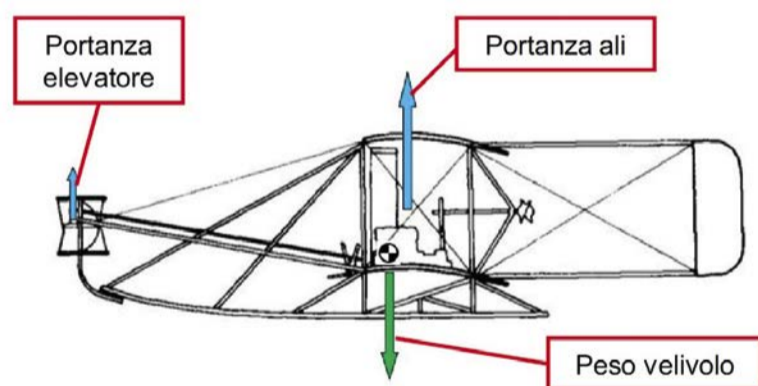


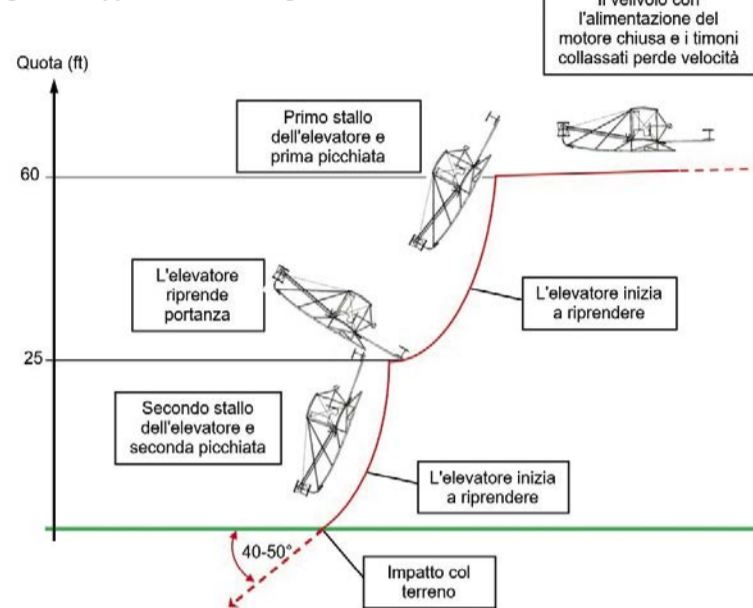
Figura 3. Equilibrio dell'aereo in volo orizzontale

anteriore in avanti e con un angolo di discesa non particolarmente ripido, in caso contrario l'elevatore sarebbe rimasto sotto i resti delle ali (Figura 1); e che alla rottura dell'elica era seguita la rottura del supporto dei timoni verticali che erano caduti di lato assumendo una strana posizione orizzontale (Figura 2).

Il Ten. Frank Lahm del Signal Corps fu incaricato di presentare un rapporto sulle cause dell'incidente. Lahm interrogò diverse persone che avevano assistito al volo. Di particolare importanza fu la testimonianza di Octave Chanute (ingegnere, all'epoca il maggiore esperto di aviazione negli USA) che, dopo aver esaminato la rottura dell'elica, dichiarò che il cedimento era avvenuto per un difetto di stagionatura del legno e che dopo la rottura il velivolo aveva proseguito il volo apparentemente indisturbato per circa 200 ft prima

di mettersi in picchiata e schiantarsi al suolo. George Spratt (medico e pioniere dell'aviazione a cui si deve l'invenzione del supporto triangolare che consente di pilotare alianti e ultraleggeri spostando il peso del pilota) riferì che la picchiata, iniziata a una quota di circa 60 piedi, si era interrotta quando il pilota era riuscito a richiamare l'aereo, che poi si era rimesso in picchiata da 25 piedi, arrivando al suolo con un angolo di 40-50 gradi. Infine, Lahm aveva raccolto in ospedale le dichiarazioni di Orville, che affermava di aver sentito i forti colpi con cui le eliche avevano strappato i cavi di controvento dei timoni provocandone la caduta in posizione orizzontale, dopo di che egli aveva chiuso la mandata del combustibile al motore. Orville riteneva che i timoni in posizione orizzontale, investiti dall'aria dinamica, avessero prodotto in coda una forza verso

Figura 4. Rappresentazione degli ultimi istanti del volo



l'alto che aveva messo l'aereo in una picchiata non controllabile. Lahm concluse l'inchiesta sull'incidente accettando la tesi di Orville: la rottura di un'elica per un difetto del materiale aveva causato l'interferenza delle eliche con i cavi di supporto dei timoni e il loro collasso in posizione orizzontale, con conseguente perdita di controllo del velivolo e sua caduta al suolo. Il report fu approvato dal Signal Corps che, in tal modo, esclude qualsiasi responsabilità del pilota e progettista del velivolo. Rileggendo oggi il report sull'incidente, la tesi di Orville, secondo cui i timoni collassati avrebbero prodotto una forza verso l'alto di entità tale da mettere l'aereo in picchiata, appare priva di fondamento; le due superfici piane dei timoni, infatti, strappate dai vincoli che le trattenevano in posizione verticale, erano rimaste appese ai cavi di comando senza produrre altro effetto che un aumento della resistenza del velivolo in coda.

## MA ALLORA CHE COS'È CHE AVEVA PROVOCATO LA PICCHIATA DEL VELIVOLO?

È opportuno ricordare che dopo la rottura dell'elica l'aereo aveva progressivamente diminuito la sua velocità, prima per la minore spinta dell'elica destra e poi perché Orville aveva spento il motore. Al diminuire della velocità, l'incidenza delle superfici aerodinamiche aumenta fino ad arrivare allo stallo. A Fort Myer aveva stallato per primo l'elevatore posto davanti al velivolo, azzardando così la forza verticale che equilibrava il momento a picchiare prodotto dalla portanza dell'ala intorno al baricentro dell'aereo (Figura 3). Gli ultimi istanti del volo, ben descritti da Spratt, sono rappresentati in Figura 4: l'aereo rallenta in volo orizzontale finché avviene il primo stallo dell'elevatore e poi si mette in picchiata; grazie alla velocità della picchiata l'elevatore ripren-

de portanza e l'aereo interrompe la caduta; poi l'elevatore ristalla a 25 piedi di quota e l'aereo picchia di nuovo; prima dell'impatto l'elevatore prende di nuovo portanza e inizia a rialzare la prua del velivolo che colpisce il terreno con un angolo di circa 45 gradi. Tra le cause dell'incidente la più importante è stata dunque la velocità che è scesa al di sotto di quella di stallo dell'elevatore rendendo il velivolo ingovernabile. La velocità insufficiente è stata determinata dalla decisione del pilota di spegnere il motore: chiudere l'alimentazione non è stata una buona idea perché è sempre meglio una spinta asimmetrica, che nessuna spinta. È vero che senza il timone il pilota non aveva modo di contrastare l'imbarcata verso destra prodotta dalla spinta asimmetrica delle eliche (quella sinistra era intera e spingeva di più), tuttavia è probabile che con il motore in moto sarebbe stato possibile arrivare a terra con una bassa velocità verticale, danneggiando l'aereo, ma limitando i danni a pilota e passeggero.

Il 2 agosto del 1909 il Signal Corps accettò il nuovo velivolo dei Wright denominato "Military Flyer", dotato di eliche più robuste e supporti degli alberi delle eliche opportunamente rinforzati.

\*COMPONENTE COMMISSIONE AEROSPAZIALE ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

**Note**  
 [1] Brevetto n. 821393 depositato il 23-3-1903 e riconosciuto il 22-5-1906. (<https://airandspace.si.edu/exhibitions/wright-brothers/online/fly/1903/patenting.cfm>)  
 [2] <https://www.airforcemag.com/PDF/MagazineArchive/Documents/2002/October%202002/1002keeperfull.pdf>

Piemonte

Torino

TRA GIURISPRUDENZA E LEGISLAZIONE | LE NOVITÀ

# Responsabilità professionali degli ingegneri

Le più recenti sentenze in materia

DI VITTORIO BAROSIO\* E SERENA DENTICO\*\*

## RESPONSABILITÀ ERARIALE DEL RUP E DEL DIRETTORE DEI LAVORI PER UN SINISTRO OCCORSO DURANTE L'ESECUZIONE DI UN'OPERA PUBBLICA

Tizio, dipendente comunale, rivestiva la qualità di RUP e di "ingegnere capo del cantiere" per la realizzazione di una rotatoria stradale. Durante i lavori si era aperto per terra un grosso buco, rimasto privo di *guard-rail* e dell'opportuna segnaletica cartellonistica e luminosa. Si era perciò verificato un incidente mortale.

Tizio, appunto nella sua qualità di RUP e di ingegnere capo del cantiere, è stato ritenuto responsabile in sede penale per non aver adottato tutte le opportune cautele al fine di garantire la sicurezza, ed è stato quindi condannato per il reato di omicidio colposo.

Gli eredi del defunto hanno chiesto il risarcimento dei danni al Comune di cui Tizio era dipendente. Il Comune ha dovuto pagare questi danni, cosicché la Corte dei Conti ha poi agito in rivalsa verso Tizio a titolo di "responsabilità erariale indiretta", e cioè per fargli rimborsare alla Pubblica Amministrazione il denaro che questa aveva dovuto versare agli eredi del defunto.

In sede di giudizio contabile la difesa di Tizio ha sostanzialmente sostenuto che questi non aveva avuto nel cantiere funzioni operative, ma soltanto un ruolo di "alta sorveglianza", vale a dire soltanto un ruolo di coordinamento e verifica sull'attività degli addetti al cantiere stesso. Sempre secondo la difesa, Tizio avrebbe in effetti adempiuto agli obblighi derivanti da tale suo ruolo mediante varie riunioni con gli operatori e mediante le istruzioni date agli stessi.

La **Corte dei Conti della Toscana**, con la **sentenza del 18 maggio 2018** (confermata in sede di appello con la sentenza della Corte dei Conti Centrale del 3 agosto 2020), ha innanzitutto preso atto della mancanza di adeguate misure di sicurezza già accertata in sede penale (appunto per la mancata installazione di un *guard-rail* e di idonea segnaletica).

La Corte stessa ha poi rilevato che l'incidente si era verificato nel 1998 e che quindi doveva ancora applicarsi la normativa del R.D. n. 350/1895 ("Regolamento per la direzione dei lavori pubblici"). In particolare, l'art. 3 di tale decreto stabilisce che l'ingegnere capo impartisce al direttore dei lavori gli ordini necessari per la realizzazione dell'opera, e che il direttore dei lavori risponde della puntuale



Photo credit: Mikhail Pavstyuk via Unsplash

esecuzione dei lavori.

Sulla base di questa norma la sentenza in esame:

- ha riconosciuto che spetta all'ingegnere capo "il ruolo di guida e indirizzo dei lavori, con ogni conseguente responsabilità": e ciò proprio in virtù della "funzione di coordinamento e indirizzo generale nell'esecuzione dei lavori riconosciuta dalla legge all'ingegnere capo...; funzione che si inverte in particolare nell'emissione degli ordini di servizio nei confronti dei diversi soggetti coinvolti e, anzitutto, dell'esecutore dei lavori";

- e ha pure riconosciuto che, nonostante i doveri derivanti da tale responsabilità, l'ingegnere capo del cantiere per intanto non aveva curato le adeguate misure di sicurezza e inoltre, per consentire al più presto la ripresa del traffico stradale, aveva permesso l'apertura al traffico della rotatoria ancorché in mancanza delle suddette cautele.

In tal modo la Corte dei Conti ha riconosciuto l'ingegnere capo del cantiere responsabile per i danni nei confronti della Pubblica Amministrazione sotto un duplice profilo e precisamente: sia, sul piano generale, per essere venuto meno ai suoi "doveri... [che gli] imponevano l'adozione di tutte le misure necessarie ai fini della piena sicurezza dei luoghi"; sia, sul piano particolare, per "la specifica decisione di aprire al traffico la rotatoria in una situazione di fatto ancora precaria e potenzialmente pericolosa, della quale [egli] era perfettamente consapevole". Di conseguenza, la Corte ha riconosciuto la colpa grave di Tizio, per essere venuto meno alle sue funzioni di RUP e di ingegnere capo del cantiere, e lo ha condannato

al risarcimento dei danni in favore del Comune.

A sostegno di questa sua conclusione la Corte ha pure richiamato la costante giurisprudenza per cui "non può essere ricondotta soltanto a colpa lieve la responsabilità per culpa in vigilando di chi aveva la percezione del pericolo generico (transito veicolare in cantiere aperto) e del pericolo specifico, e aveva tutti gli strumenti per intervenire a tutela dell'incolumità della cittadinanza".

Come si è detto all'inizio, l'incidente mortale in questione si è verificato nel 1998 e quindi nel caso in esame si era dovuta ancora applicare la normativa sulla direzione dei lavori pubblici contenuta nel r.d. n. 350/1895.

Ma la soluzione (e cioè la colpa grave riconosciuta dalla Corte dei Conti nella condotta del RUP e dell'ingegnere capo del cantiere) non sarebbe cambiata anche se l'incidente si fosse verificato oggi. Il d.m. 7.3.2018, n. 49, relativo alle "funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione", stabilisce infatti all'art. 2 che il RUP deve impartire al direttore dei lavori tutte le "indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori", e che quest'ultimo deve puntualmente ottemperare a tali disposizioni. In sostanza, cioè, quelle che secondo gli art. 1 e 3 del r.d. 350/1895 erano le funzioni e le responsabilità dell'ingegnere capo del cantiere (impartire gli ordini necessari al direttore dei lavori e vigilare sull'esecuzione dell'opera) sono ora divenute le funzioni che spettano al RUP per l'art. 2 del d.m. 49/2018 (obbligo di dare al direttore dei lavori le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori). E, di conseguenza, se anche il dipendente comunale RUP doves-

se oggi essere qualificato non già come ingegnere capo del cantiere, bensì come direttore dei lavori, la sua responsabilità, e quindi la sua condanna per danno erariale, non cambierebbe.

\*\*\*

## RESPONSABILITÀ PROFESSIONALE DELL'INGEGNERE PER ERRORE NELLA REDAZIONE DI PERIZIA ASSEVERATA

La società A aveva incaricato la società B di predisporre due perizie asseverate, riguardanti fra l'altro i costi per l'installazione di impianti fotovoltaici, al fine di poter fruire delle agevolazioni fiscali previste per questi impianti dalla Legge 388/2000.

La società B ha a sua volta incaricato un ingegnere di predisporre queste perizie. L'ingegnere le ha predisposte e la società A (cioè la committente) le ha inviate all'Agenzia delle Entrate per ottenere, appunto, i benefici fiscali.

L'Agenzia delle Entrate ha tuttavia osservato che le perizie asseverate predisposte dall'ingegnere contenevano un'erronea duplicazione di certi costi degli impianti e ha quindi inviato alla società A (quella che voleva ottenere le agevolazioni fiscali) un avviso di accertamento con il quale, non riconoscendole i benefici, le addebitava i maggiori importi. In particolare, l'Agenzia delle Entrate ha rilevato che il costo effettivo degli impianti (non perciò quello calcolato dall'ingegnere) era già coperto da determinati incentivi relativi al costo dell'energia, che la società A aveva regolarmente incassato.

La società A ha chiamato in giudizio sia la società B (alla quale aveva commissionato le perizie asseverate) sia l'ingegnere (che era stato incaricato da questa per la

predisposizione delle perizie stesse), affermando che l'ingegnere aveva commesso un "grossolano errore professionale" e chiedendo quindi, sia alla società B sia all'ingegnere, il risarcimento dei danni corrispondenti alle agevolazioni fiscali non concesse.

Il **Tribunale di Ancona**, con la **sentenza della 1ª sezione, 20 febbraio 2021**, ha riconosciuto che l'azione giudiziaria era stata correttamente introdotta nei confronti sia dell'ingegnere che aveva predisposto le perizie, sia nei confronti della società B, perché questa, avendolo incaricato, rispondeva del suo operato. Peraltro la sentenza ha ritenuto che entrambi i soggetti chiamati in causa (cioè sia la società B sia l'ingegnere) non potessero essere ritenuti responsabili del mancato riconoscimento delle agevolazioni fiscali. E ciò sulla base delle seguenti considerazioni:

- la responsabilità professionale va valutata in base all'art. 1176 del codice civile, che impone al professionista, nell'esercizio della sua attività, non già una diligenza particolare, ma soltanto quella media, cioè la diligenza che deve essere usata ordinariamente dal "buon padre di famiglia";

- la questione era molto complicata, dal momento che la normativa in materia era di incerta interpretazione e comportava quindi una "speciale difficoltà" nell'individuazione della soluzione esatta;

- l'ingegnere aveva in effetti usato tutta l'ordinaria diligenza, perché nel predisporre le perizie aveva accuratamente approfondito il problema per cui era stato incaricato e aveva motivatamente scelto, fra le diverse soluzioni consentite dalla normativa riguardo ai costi da conteggiare, quella più favorevole al cliente;

- il fatto che l'Agenzia delle Entrate non avesse poi condiviso la soluzione prescelta dall'ingegnere per la valutazione dei costi non derivava quindi da un errore professionale dell'ingegnere stesso, ma soltanto da una diversa valutazione dell'Agenzia circa i criteri previsti dalla normativa per la valutazione dei costi in questione; diversa valutazione che derivava – a sua volta – dalla non chiara formulazione delle norme e dalla conseguente possibilità (intrinseca nelle norme stesse) di soluzioni diverse. Fra queste diverse soluzioni l'ingegnere aveva quindi legittimamente scelto quella preferibile per il suo cliente.

È per queste considerazioni che il Tribunale di Ancona, con la sentenza in esame, ha escluso la responsabilità professionale dell'ingegnere che aveva predisposto le perizie asseverate; e, di conseguenza, la responsabilità della società B che lo aveva incaricato di tale predisposizione.

\*PROFESSORE E AVVOCATO DEL FORO DI TORINO

\*\*AVVOCATO DEL FORO DI TORINO