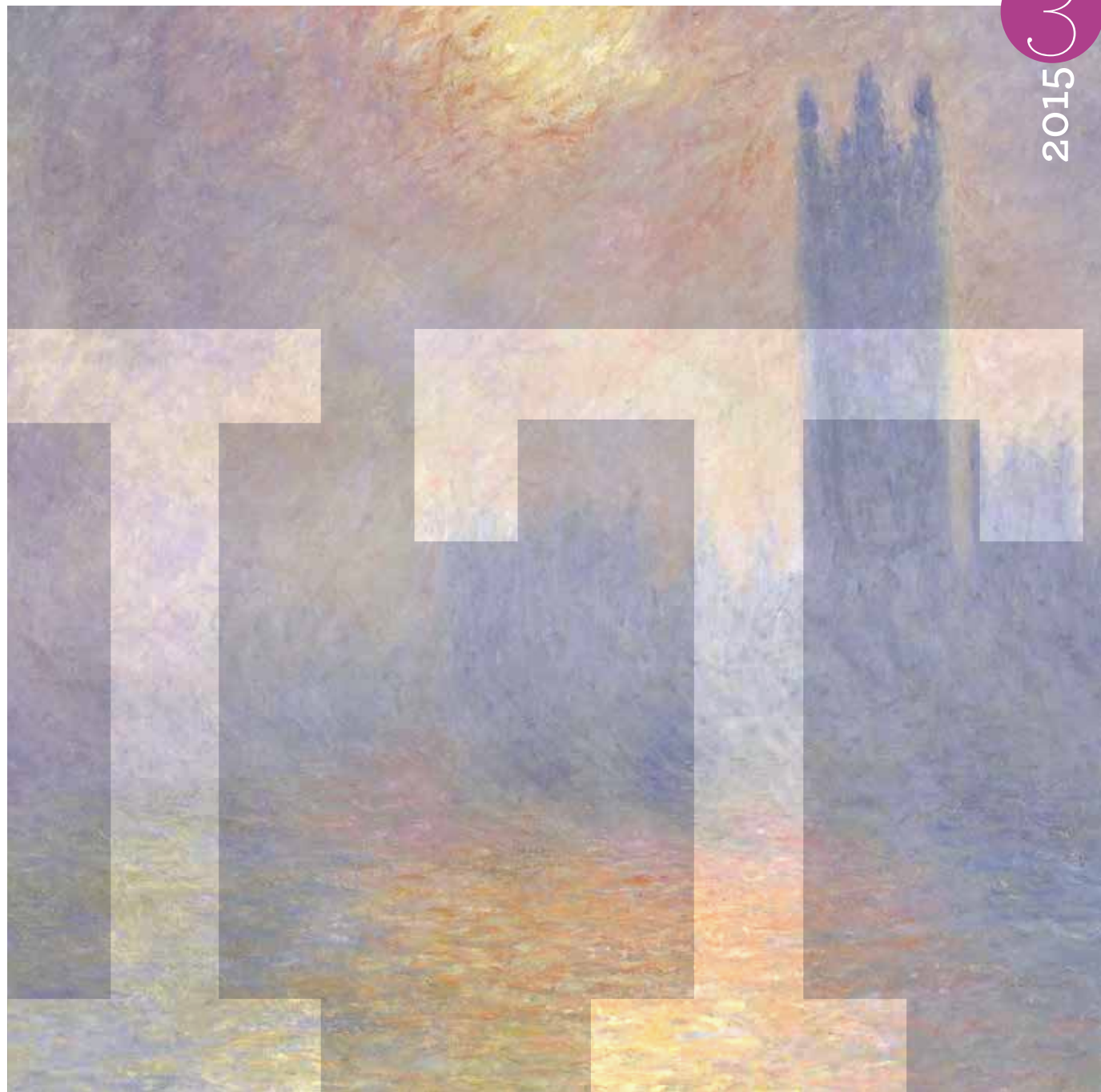


INGEGNERITORINO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

2015

Spedizione in abb. postale Poste Italiane - 70% - DC. - DC.I. - Torino



Rivista di aggiornamento tecnico scientifico

a tu per tu con L'INGEGNERE

servizio di consulenza gratuita al cittadino

a cura dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino



gli appuntamenti dell'autunno 2015

giovedì 29 ottobre, ore 16.45-19.45

Biblioteca civica *Dietrich Bonhoeffer* - corso Corsica, 55 - tel. 011 01135990

mercoledì 4 novembre, ore 16.45-19.25

Biblioteca civica *Cesare Pavese* - via Candiolo, 79 - tel. 011 01137080

venerdì 13 novembre, ore 9.00-12.00

Biblioteca civica *Cascina Marchesa* - corso Vercelli, 141/7 - tel. 011 01129230

martedì 24 novembre, ore 16.45-19.45

Biblioteca civica *Alessandro Passerìn d'Entrèves* - via Guido Reni, 102 - tel. 011 01138604

OGNI CONSULENZA INDIVIDUALE DURERÀ CIRCA VENTI MINUTI

PRENOTAZIONI - Per le consulenze in biblioteca rivolgersi alle singole sedi oppure prenotare direttamente sul web all'indirizzo <http://www.torinofacile.it/servizi/>. Per problemi organizzativi, non è possibile iscriversi nei tre giorni precedenti la giornata della consulenza.

ISCRIZIONI FINO A ESAURIMENTO POSTI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
via Giovanni Gioiuffi, 1 - 10123 Torino - tel. 011. 56.22.468 - www.ording.torino.it

Biblioteche civiche torinesi
via della Cittadella 5, 10122 Torino - tel. 011 4429803 - www.comune.torino.it/cultura/biblioteche

Editore



Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Torino
via Giovanni Giolitti, 1 - 10123 Torino
Tel. 011 562 24 68 - Fax 011 562 13 96
www.ordingtorino.it
e-mail: ordine.ingegneri@ordingtorino.it



Direttore Responsabile
Remo Giulio Vaudano

Direttore Tecnico Scientifico
Alessandra Comoglio

Direttore Coordinamento Redazione
Raffaele De Donno

In Redazione
Vera Fogliato

Segreteria di Redazione
Cinzia Tramontana

Amministrazione e Redazione
Via Giolitti, 1 - 10123 Torino
Tel. 011.5622468
Fax 011.5621396
redazione.ingegneritorino@ordingtorino.it
www.ordingtorino.it
Codice Fiscale 80089290011

Consulenza Editoriale
Daniele Milano

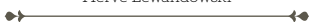
Impaginazione e infodesign
Cristina Ceconato

Stampa
Stamperia Artistica Nazionale S.p.A.
Trofarello (To)

Hanno collaborato a questo numero:
Calogero Barbera, Michele Buonanno,
Annalisa Franco, Fulvio Gianì, Egisto
Grifa, Alberto Lauria, Carlo Sala,
Gianfranco Sillitti, Alessio Toneguzzo,
Guido Tresalli, Fabrizio Mario Vinardi,
Fiorenzo Zerbetto

*Autorizzazione del Tribunale
n. 881 del 18 gennaio 1954*

In copertina:
Claude Monet, *Londres, le Parlement.
Trouée de soleil dans le brouillard*, (1904)
© RMN-Grand Palais (Musée d'Orsay) /
Hervé Lewandowski



SOMMARIO

INIZIATIVE ED EVENTI

2 LA COMUNICAZIONE INTERNA
DELL'ORDINE SALE IN CATTEDRA
Daniele Milano

6 INGEGNERI SENZA CONFINI
Alessio Toneguzzo

10 MIGLIORARE L'EFFICIENZA
ENERGETICA DEL PATRIMONIO
EDILIZIO ITALIANO

14 FOCUS SU SICUREZZA,
PREVENZIONE INCENDI, ENERGIA
E IMPIANTI
**M. Buonanno, A. Franco, F. Gianì, A. Lauria,
G. Sillitti, A. Toneguzzo**

16 ARCHEOLOGIA, TRA SCOPERTA
E RICOSTRUZIONE
Daniele Milano

18 SUA MAESTÀ IL LEGNO
Daniele Milano

ATTUALITÀ

20 RECUPERO DI FUNZIONALITÀ E
ADEGUAMENTO AL D.LGS. 102/14
DI CINQUE EDIFICI A IVREA
Fiorenzo Zerbetto

28 CRONACA DI PERIZIE TECNICHE
LUNGO TRE GRADI DI GIUDIZIO
Fabrizio Mario Vinardi

32 L'INFLUENZA DEL MODELLO
ORGANIZZATIVO E MORFOLOGICO
DI UN EDIFICIO OSPEDALIERO
NELLA SICUREZZA SISMICA
Egisto Grifa

APPROFONDIMENTO TECNICO

42 SICUREZZA ANTINCENDIO:
L'ADEGUAMENTO DELLE
STRUTTURE SANITARIE
C. Barbera, C. Sala, G. Tresalli

CURIOSITÀ

50 I DIVISIONISTI E MONET
INAUGURANO L'AUTUNNO
ARTISTICO IN CITTÀ
Daniele Milano

LA COMUNICAZIONE INTERNA DELL'ORDINE SALE IN CATTEDRA

LA CASE HISTORY DELL'ENTE ALLA CAMERA DI COMMERCIO DI TORINO

DANIELE MILANO

Partendo dalla descrizione dell'articolato insieme di attività che definiscono la comunicazione interna (adottata da imprese e istituzioni per gestire il flusso di informazioni al proprio interno), per poi passare alla trattazione dell'ancora più complesso universo della comunicazione esterna, la Camera di Commercio di Torino, in collaborazione con la società di servizi giornalistici Spazi Inclusi, ha organizzato, nel maggio scorso, una "due giorni" formativa destinata alle nuove imprese locali.

Su invito del docente del corso, l'esperto di pubbliche relazioni e giornalista Stefano Bosco, chi scrive ha preso parte all'iniziativa, presentando, in qualità di consulente di comunicazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, un intervento dedicato alla *case history* delle attività di relazioni interne dell'Ente.

Per ripercorrere sinteticamente la recente storia della comunicazione interna dell'Ordine si è rivelato fondamentale partire dall'esplicitazione dell'esigenza che ha portato, nel 2011, gli Ingegneri torinesi a dotarsi di uno *staff* impegnato in azioni di relazioni interne: comunicare in modo sistematico e continuativo le proprie attività - ma anche notizie tecnico-scientifiche di interesse per la categoria - al proprio (e principale) pubblico di riferimento, ovvero agli Iscritti dell'Ente.

Gli strumenti impiegati dalla realtà torinese per raggiungere il proprio *target* sono quelli tradizionali di questa forma di comunicazione: *newsletter*, sito Internet e rivista istituzionale.

Nell'illustrazione della newsletter dell'Ordine (trasmessa unicamente agli Iscritti dell'Ordine che ne fanno specifica richiesta) è stato sottolineato l'ingente lavoro di team che sta alla base della creazione dello strumento: quel concetto di *team working* spesso "abusato" nell'attuale mondo professionale che, nel caso in questione, trova una concreta e felice manifestazione. Il processo che porta alla realizzazione della newsletter dell'Ente vede coinvolti, infatti, diversi "attori": dal Consiglio dell'Ordine, che seleziona le notizie di maggior interesse per gli Iscritti; alla Segreteria, che riordina i materiali e impagina la prima bozza di ciascuna edizione della pubblicazione; sino al consulente esterno, che ne cura l'*editing* (la revisione testuale) e integra, talvolta, i contenuti con ulteriori *news* di più larga attualità ingegneristica. Una volta "confezionato" il prodotto, i referenti dedicati del Consiglio effettuano la supervisione finale per poter successivamente procedere con la relativa postalizzazione telematica.

Le recenti novità normative in materia di formazione professionale continua hanno portato, a partire dal 2014, a un aggiornamento e sdoppiamento dello strumento editoriale: alla tradizionale newsletter "generalista" (suddivisa in sezioni fisse comprendenti varie notizie di carattere ingegneristico) è stata infatti affiancata la versione "monotematica", dedicata alle numerose attività formative (utili al riconoscimento di Crediti Formativi Professionali) organizzate - perlopiù gratuitamente - dall'Ente per i propri Iscritti.

In un'ottica di continuo miglioramento della propria comunicazione interna, l'Ordine sta attualmente lavorando a un *restyling* testuale e grafico della newsletter: da un lato, per sintetizzarne incisivamente i contenuti; dall'altro, per conferire alla pubblicazione un maggiore *appeal* estetico. In entrambi i casi, lo scopo è il medesimo: agevolare la lettura della pubblicazione da parte degli Iscritti, donandole una maggiore "freschezza" e fruibilità.

Risale al 2012 la messa *on line* del rinnovato *web site* dell'Ordine degli Ingegneri torinese, strumento ormai indispensabile (per qualsiasi protagonista della comunicazione, sia esso pubblico o privato) a livello esterno, e, nel caso dell'Ente, dalla spiccata valenza comunicativa interna. Il sito, infatti, è stato concepito e realizzato per dialogare con la collettività, ma anche (e soprattutto) per trasmettere informazioni di specifico interesse per gli Iscritti all'Albo.

L'ultimo *restyling* del *web site* ha fatto sì che il *medium* affianchi in maniera efficace il servizio di Segreteria, consentendo di gestire *on line* e in tempo reale la trasmissione e la richiesta di informazioni, e, soprattutto, adesioni e prenotazioni a iniziative ed eventi con ottimi risultati in termini di tempestività e soddisfazione della relazione con il pubblico.

Il rifacimento del sito si è basato sulle poche e classiche regole dell'efficace comunicazione via web:

- "fruibilità" delle informazioni (facilità e semplicità d'uso del mezzo, corrispondenza alle esigenze dell'utente);
- "accessibilità" (leggerezza delle pagine per una rapida consultazione);
- "affidabilità" (capacità tecnica di sostenere molteplici accessi contemporanea-mente);
- "flessibilità" (semplicità nell'implementazione e nell'aggiornamento delle pagine da parte del personale preposto).

Nella realizzazione del nuovo sito è stata applicata un'ulteriore regola base della comunicazione in rete: partendo dall'assunto che lo schermo di un pc non è la pagina di



1
La newsletter dell'Ordine

un libro, i testi devono essere concisi, evitando il più possibile il poco funzionale *scrolling* (lo scorrimento in senso verticale di un documento sullo schermo del video). Come da copione internettiano, la fase progettuale più delicata è stata sicuramente quella dell'organizzazione dei contenuti secondo un'"alberatura logica", fondata su una precisa strategia di comunicazione e, soprattutto, sulle aspettative e competenze dell'utente del sito. In generale, è stata necessaria una chiara definizione dei menu di primo livello (visibili nella parte superiore dell'*Home Page*), di secondo livello (che discendono dai primi) e degli eventuali sottolivelli e *link* (si veda, ad esempio, la sezione "Area Media"), oltre che della navigazione supplementare offerta dai cosiddetti "bottoni di servizio" (si confronti, in questo caso, la voce "Servizi online").

Dal punto di vista grafico, nel rispetto del concetto di "immagine coordinata", il sito richiama gli elementi chiave e i messaggi

fondanti l'intera comunicazione dell'Ordine, e supporta l'utente nella navigazione, consentendogli di identificare sempre la sezione in cui si trova e il modo di uscirne o spostarsi altrove.

Alcuni strumenti aggiuntivi inseriti all'interno del web site, molto apprezzati dagli Iscritti, sono stati:

- ➔ la newsletter (tutte le edizioni vengono archiviate in uno spazio dedicato per consentirne agli Iscritti un'eventuale consultazione successivamente alla ricezione delle singole pubblicazioni nella propria casella di posta elettronica);
- ➔ la già citata prenotazione *on line* a iniziative ed eventi (servizio di notevole utilità, soprattutto in caso di iscrizione ai numerosi corsi, seminari e convegni organizzati a seguito della normativa sull'aggiornamento della competenza professionale);
- ➔ FAQ (*Frequent Answered Question*), spazio riportante le risposte alle domande più frequentemente poste dagli Iscritti.

Strumento di indubbia utilità per gli utenti, il sito continua a rivelarsi un mezzo prezioso anche per lo stesso Ordine, consentendogli di raccogliere varie informa-

zioni sulle preferenze di navigazione degli Iscritti (come, ad esempio, il numero di accessi al sito, le pagine visitate con maggiore frequenza e il numero delle stesse visionate ogni volta con l'indicazione della permanenza media): tutti dati che, se analizzati attentamente, rappresentano importanti strumenti di *feedback* utili per future attività di ottimizzazione dello strumento.

L'ultima esemplificazione della comunicazione interna dell'Ordine presentata in occasione del corso è stata quella della rivista che state leggendo. L'attuale *INGEGNERITORINO* è il frutto di un totale restyling attuato nel 2011: con una fogliatura di 60 pagine, viene diffuso trimestralmente a tutti gli Iscritti dell'Ordine torinese, agli altri Ordini territoriali italiani e al CNi in forma cartacea (più prestigiosa, consultabile con maggiore facilità e anche a distanza di tempo) ed è reperibile anche in versione digitale all'interno del sito www.ording.torino.it.

Nella rivisitazione del periodico si è rivelata basilare l'individuazione di una nuova veste grafica (esteticamente più piacevole e funzionale rispetto al passato), la riorganizzazione editoriale (suddividen-



do la pubblicazione in sezioni tematiche fisse) e la definizione dell'“albero progettuale” di ogni singolo numero, documento che individua temi, referenti, ingombri di testo ed eventuali contributi iconografici (*ad hoc* o recuperati dalle cosiddette “banche immagini” multimediali).

Anche per questo strumento si rivela necessario un concreto lavoro di team, che ha inizio con le periodiche riunioni del Comitato di Redazione (costituito da rappresentanti del Consiglio dell'Ordine e da un giornalista consulente editoriale) in cui vengono proposti e discussi, numero per numero, i contenuti da sviluppare e i soggetti da coinvolgere in qualità di collaboratori. In queste occasioni sono inoltre definite le numerose *deadline* redazionali: dalla consegna dei materiali da parte degli autori, all'elaborazione della prima bozza della rivista; dalla prima visione di tale bozza da parte del Consiglio (in contemporanea con la revisione da parte del consulente), alla creazione di quella finale; dal controllo delle cianografiche (i documenti di stampa realizzati dalla tipografia in fase di *pre-press*, utili per l'individuazione di eventuali errori da correggere prima di dare il via alle rotative), sino alla stampa e alla postalizzazione di ciascuna edizione. Successivamente alle riunioni del Comitato viene sondata la disponibilità a collaborare da parte degli autori ipotizzati, segnalati loro gli ingombri per i contenuti e tempi di consegna dei materiali (bozze dei testi ed eventuali immagini) e realizzato l'albero progettuale. Il consulente editoriale redige gli articoli e servizi di propria competenza, revisiona quelli degli altri collaboratori e condivide il tutto (ri-



3

Il periodico
INGEGNERITORINO

chiedendone approvazione a procedere) con il Comitato di Redazione. Una volta completata la ricerca iconografica, l'intero materiale viene trasferito con precise indicazioni allo studio grafico, incaricato di dare visivamente forma alla rivista, che, dopo le supervisioni sopra citate, prende finalmente vita.

Le esemplificazioni proposte nell'ambito della *case history* presentata al corso organizzato dalla Camera di Commercio di Torino rappresentano soltanto una parte delle numerose attività di comunicazione interna promosse dall'Ordine torinese: strumenti e azioni che confermano la costante attenzione dell'Ente nei confronti dei propri Iscritti, nella radicata convinzione che unicamente una corretta informazione sia alla base della conoscenza.

PER UN FUTURO INTERPROFESSIONALE

Il Dipartimento di Management dell'Università degli Studi di Torino ha ospitato, il 9 giugno scorso, il seminario *Professionisti alla ricerca di soluzioni per il futuro*, organizzato dagli Ordini locali di Ingegneri, Architetti, Psicologi e Dottori Commercialisti ed Esperti Contabili. Partendo dalla constatazione che le liberalizzazioni hanno portato a una necessaria interazione tra i diversi professionisti del mercato, sempre più investiti del ruolo di *problem solver*, risulta ormai fondamentale un aggiornamento delle competenze secondo una logica interdisciplinare. Attraverso tavoli di lavoro nei quali sono stati utilizzati gli strumenti del *brainstorming* costruttivo e delle tecniche psicologiche di analisi e riappropriazione delle competenze attivate, il seminario ha approfondito con successo tematiche comuni all'organizzazione degli studi professionali evoluti: dall'internazionalizzazione al marketing & comunicazione, dalla costituzione delle reti professionali sino alle strategie di posizionamento competitivo.

INGEGNERI SENZA CONFINI

LA SICUREZZA ITALIANA NEI CANTIERI E NELL'INDUSTRIA FA TAPPA IN ROMANIA

ALESSIO TONEGUZZO

Consigliere Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e Referente Commissione Sicurezza Industriale

L'esperienza professionale ed umana (assolutamente interessante ed arricchente sotto entrambi i profili) che descriverò in questo articolo nasce da una telefonata ricevuta dal Collega Alberto Bettini (esperto in progettazione impiantistica), nella quale mi veniva riferito che un nutrito gruppo di Iscritti al nostro Ordine - da tempo residenti per motivi professionali in Romania - domandava se fosse possibile organizzare *in loco* un corso di formazione sulle principali differenze normative tra il sistema italiano e quello romeno in tema di sicurezza nei cantieri e nell'industria.

Talvolta sembra proprio che le situazioni

non si presentino poi del tutto casualmente: infatti, nell'agosto 2014, le Commissioni Sicurezza dell'Ordine torinese avevano partecipato al *XX World Congress on Safety and Health at Work* a Francoforte con il progetto *Safety Planet*, uno studio di diritto comparato rispetto alle normative europee (e non solo) in ambito di sicurezza negli ambienti di lavoro (si veda al riguardo l'articolo pubblicato all'interno di *INGEGNERITORINO* 3/2014).

Pertanto, il Consiglio dell'Ordine, avendo già ritenuto interessante l'argomento e facendo propria l'esigenza manifestata dai Collegi operanti in Romania, ha deciso di



1

Il gruppo di lavoro: i docenti dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e della sua Fondazione e i discenti della ASTALDI Romania

soddisfare la loro richiesta in maniera concreta, tangibile e tempestiva.

Viene quindi progettato un corso (tenutosi nel maggio scorso) grazie alla disponibilità e competenza dei Colleghi Michele Buonanno (Coordinatore della Commissione Sicurezza Industriale dell'Ordine) e Alberto Lauria (Consigliere della nostra Fondazione e Vice Coordinatore della Commissione Sicurezza Cantieri), che ho avuto il piacere di coadiuvare in questa esperienza per ora unica, ma che ci si auspica di replicare presto anche in altri Paesi.

Il gruppo di Iscritti ci attendeva a Bucarest presso la sede dell'ASTALDI Romania: dopo aver lavorato ad un progetto per la costruzione dell'aeroporto locale, il *team* è attualmente impegnato nel potenziamento della linea di metropolitana della capitale e, pertanto, desideroso di ricevere formazione. Il Gruppo ASTALDI è uno dei principali *general contractor* italiani e tra i primi 100 a livello mondiale nel settore delle costruzioni, in cui opera anche come promotore di iniziative in *project finance* e concessione. Ha realizzato opere in oltre 40 Paesi nel mondo e si propone al mercato sviluppando iniziative complesse e integrate (progettazione, costruzione, gestione) nei settori di riferimento Infrastrutture di Trasporto, Impianti Idroelettrici e di Produzione Energetica, Edilizia Civile ed Industriale.

Il dirigente ed il referente, rispettivamente i Colleghi Andrea Danese e Federico Santinelli, che con grande senso di accoglienza hanno acconsentito allo svolgimento del corso presso la sede dell'ASTALDI stessa, hanno reso possibile l'espletamento del nostro lavoro in un clima di grande collaborazione, all'insegna di un autentico progetto di confronto tra culture tecniche.

L'attività formativa si è svolta in due fasi: una prima parte consistita in un lavoro didattico svolto "in classe", secondo metodo tradizionale "frontale", seguita da una seconda sessione pratico-applicativa che ha avuto direttamente luogo nei cantieri della metropolitana.

Le principali differenze riscontrate tra le due normative sono di seguito riassunte.

I coordinatori per la sicurezza devono:

- partecipare a tutte le fasi di sviluppo del progetto e di esecuzione dei lavori;
- essere invitati a tutte le riunioni riguardanti la progettazione e l'attuazione delle attività;
- preparare e mantenere aggiornato un registro di coordinamento, che comprende tutti i documenti elaborati dai coordinatori, in termini di informazioni sulla salute e sulla sicurezza, relativamente alle attività che si svolgono presso il sito, i risultati e le decisioni.

Il PSC, i POS e il Registro di Coordinamento devono essere conservati per 5 anni dopo l'accettazione finale del lavoro.

Il coordinatore per la sicurezza e la salute durante la progettazione dell'opera deve avere:

- esperienza professionale di almeno 5 anni in architettura, costruzione e gestione dei cantieri;
- formazione specifica per la sicurezza e la salute, aggiornata ogni 3 anni.

Il coordinatore per la sicurezza e la salute durante l'esecuzione dell'opera deve:

- coordinare i principi generali di prevenzione e sicurezza nella scelta di misure tecniche e/o organizzative, al fine di pianificare i vari lavori o le fasi di lavoro che si svolgono simultaneamente o successivamente, oltreché stimare il tempo di realizzazione di questi lavori e le fasi di lavoro;
- organizzare la cooperazione tra datori di lavoro;
- organizzare l'informazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti e, se del caso, l'informazione dei lavoratori autonomi;
- condurre visite congiunte in sito con ogni appaltatore o subappaltatore prima che essi adottino il loro POS;
- avere esperienza professionale di almeno 5 anni nella gestione della costruzione o nella gestione di un cantiere;
- avere formazione specifica per la sicurezza e la salute, aggiornata ogni 3 anni.

Il committente deve collaborare costantemente con i coordinatori per la sicurezza e la salute.

2

Il cantiere ASTALDI della nuova metropolitana di Bucarest: cartellonistica

3

Il cantiere ASTALDI della nuova metropolitana di Bucarest



I datori di lavoro delle imprese appaltatrici e subappaltatrici devono verificare il rispetto del POS da parte di tutti i lavoratori in cantiere.

I lavoratori autonomi devono:

- rispettare il PSC;
- partecipare a qualsiasi azione coordinata per evitare il rischio di infortuni e malattie professionali;
- utilizzare attrezzature di lavoro che soddisfino le condizioni di sicurezza e di salute;
- scegliere e utilizzare dispositivi di protezione

personale secondo i rischi cui sono esposti;

- rispettare ed eseguire le istruzioni dei coordinatori per la sicurezza e la salute.



Dopo la suddetta veloce disamina, posso affermare che questa esperienza ha avuto il pregio di farci scoprire una realtà in precedenza dai più ignorata, ovvero l'esistenza di un considerevole numero di Colleghi che, pur vivendo da tempo lontano dall'Italia, è ancora iscritto all'Ordine. Grazie agli strumenti di comunicazione interna attivati dall'Ente (*newsletter*, sito e rivista), tale gruppo continua a seguire con attenzione la quotidianità lavorativa dei Colleghi torinesi, manifestando una sentita partecipazione "a distanza" che, tra l'altro (aspetto da non sottovalutare), contribuisce a mantenere vivo e forte anche il legame con il Paese di origine.

Molti dei Colleghi conosciuti lavorano in Romania da svariati anni, hanno appreso e parlano correttamente la lingua locale, si sono integrati pienamente anche nel tessuto sociale, tanto è vero che alcuni di essi hanno trasferito a Bucarest la propria famiglia ed altri ancora hanno formato nuclei famigliari in quel territorio.

La Romania, per la realtà conosciuta in questo frangente, si è presentata come Paese che, pur nelle contraddizioni visibili di avanguardie tecnologiche accanto ad arretratezza sociale e difficoltà, manifesta un concreto impulso alla crescita ed alla competitività, facendo prefigurare scenari di sviluppo effettivo e durevole.

Al termine del corso i docenti hanno portato con sé, oltre alla soddisfazione ed arricchimento personale indubbi, anche il senso di un autentico e profondo gradimento degli Iscritti “fuori sede” per l’impegno assunto e mantenuto dall’Ordine torinese nei loro confronti, richiedendo in futuro nuove occasioni di confronto e di aggiornamento sul tema trattato ed eventualmente anche su ulteriori tematiche. Un invito che, come il recente passato dimostra, non sarà certamente privo di riscontro.

Questa esperienza, che può definirsi formativa in senso bidirezionale, testimonia del resto il nuovo impegno dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e delle sue Commissioni verso i propri Iscritti, attraverso una sempre maggiore sensibilità alla comprensione di quelle che possono essere esigenze ed anche difficoltà dei medesimi. Quanto qui descritto non rappresenta, infatti, un caso isolato, ma è il primo esempio all’estero di quell’orientamento dell’Ente a



realizzare attività su territori più o meno distanti da quello della città di Torino, come si è già verificato per i Collegi del Canavese, della Valle di Susa e del Pinerolese.

Quello rumeno si è rivelato un progetto entusiasmante, che ci induce ad ampliare maggiormente e senza timori i nostri orizzonti professionali verso la rinnovata dimensione dell’Ingegnere “senza confini”, aperto ad una crescita culturale che non può più fare a meno di considerare scrupolosamente anche le esperienze estere, in un continuo e produttivo confronto dialettico.

4

Il cantiere ASTALDI della nuova metropolitana di Bucarest: vista su una delle bocche del tunnel



5

Il cantiere ASTALDI della nuova metropolitana di Bucarest: carri utilizzati per il trasporto di materiale scavato

MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO ITALIANO

L'IMPEGNO PRESO DAL CNI ALLA 1^a GIORNATA NAZIONALE DELL'ENERGIA

Lo scorso 19 giugno si è tenuta, presso il Centro Congresso Frentani di Roma, la 1^a Giornata Nazionale dell'Energia, organizzata dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri in collaborazione con Enea e Finco e con il patrocinio del Ministero dello Sviluppo Economico.

L'evento si è rivelato un importante momento di riflessione e approfondimento in cui Ingegneri e tecnici hanno descritto la situazione attuale, il quadro normativo e gli aspetti sui quali operare al fine di migliorare l'efficienza energetica del parco edilizio italiano.

Pubblichiamo di seguito il Documento

finale della Giornata attraverso il quale il CNI e i soggetti ad esso vicini si impegnano ad attivarsi e a operare in molteplici direzioni.

**1^a GIORNATA NAZIONALE
DELL'ENERGIA: EFFICIENZA E
RIQUALIFICAZIONE
DEL PATRIMONIO EDILIZIO**
Roma, 19 giugno 2015

DOCUMENTO FINALE

Premesso che il tema dell'energia è di vitale importanza, e lo sarà ancora di più nell'immediato futuro, per tutti noi, per i nostri fi-



gli, per il nostro Paese ed in generale per la sopravvivenza dell'intero pianeta e la qualità della vita dei suoi abitanti; che gli ingegneri italiani, in questo scenario di necessaria mobilitazione non solo tecnica, ma anche e soprattutto culturale, sono consci delle loro specifiche competenze in materia; il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, unitamente agli Enti e le Associazioni di categoria che vorranno dividerne l'azione, e per il tramite delle proprie strutture operative (Centro Studi, gruppi di lavoro, network degli Ordini provinciali), si impegna ad attivarsi ed operare nelle seguenti otto direttrici:

1. COLLABORAZIONE ATTIVA E FATTIVA CON LE ISTITUZIONI

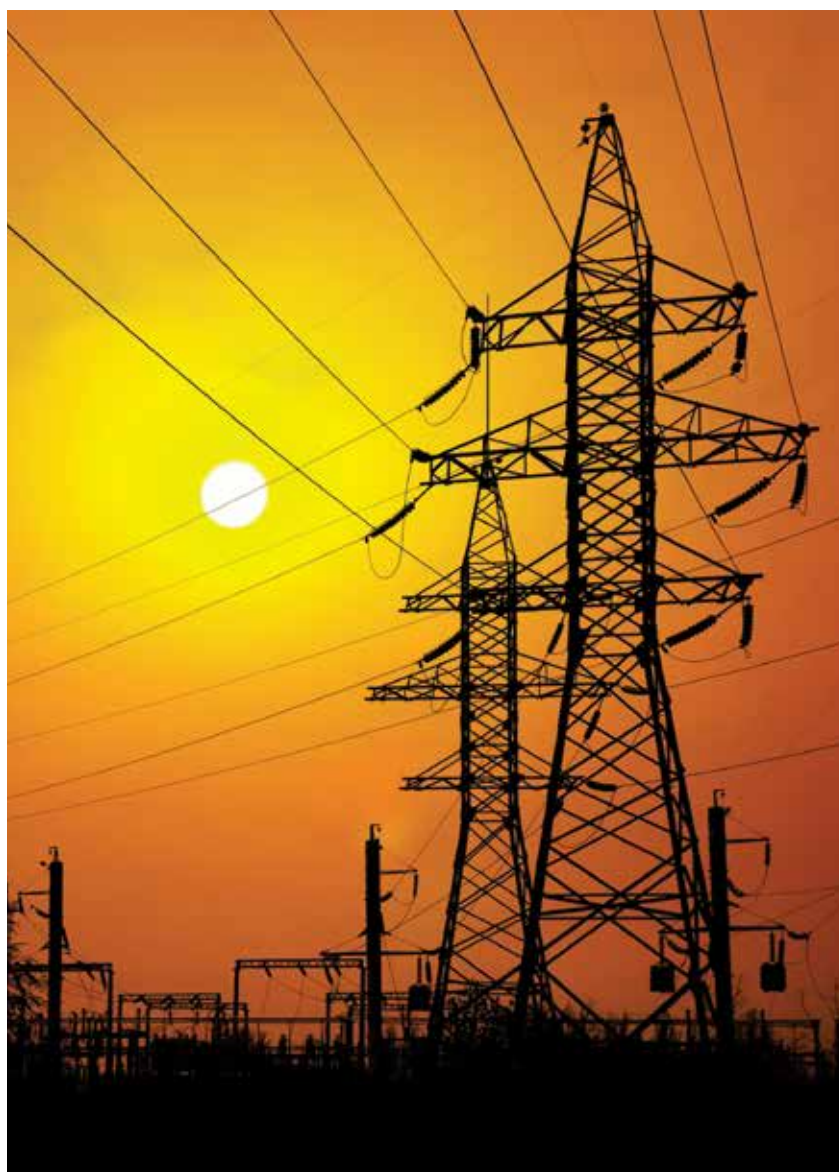
Il CNI intende impegnarsi per intensificare la collaborazione con le Istituzioni (MISE, Ministero Ambiente, ENEA, GSE, commissioni parlamentari, ecc.), in modo da fornire un fattivo contributo alle normative emanande in materia energetica, sin dall'inizio del loro iter. Il CNI auspica pertanto di poter partecipare ai vari tavoli di lavoro istituzionali e confrontarsi, con spirito di collaborazione, sulle problematiche energetiche e sugli ostacoli esistenti nel nostro Paese agli investimenti nel settore dell'energia e dell'efficienza energetica, sulla ricerca di soluzioni, anche in accordo con Associazioni di imprese come Finco, alle innumerevoli criticità che stanno frenando lo sviluppo di una seria politica energetica.

2. TESTO UNICO IN MATERIA DI ENERGIA

Il CNI proporrà alle Istituzioni, come già fatto nel recente passato, l'elaborazione di un "Testo Unico" in materia di energia, così come già avvenuto per l'ambiente e come sta per avvenire nella prevenzione incendi, offrendo le proprie competenze e le proprie risorse per l'impostazione e la stesura di tale strumento. Auspicabile in tale direzione anche la realizzazione di "linee guida" condivise ed uniformi su tutto il territorio nazionale, come già recentemente il CNI ha proposto al MISE con uno specifico documento propositivo.

3. REALE SEMPLIFICAZIONE IN MATERIA ENERGETICA

Il CNI, unitamente alle altre professioni di area tecnica, è impegnato ormai da tempo a collaborare con le Istituzioni al fine di ricercare ed ottenere una reale semplificazione delle normative e degli iter burocratici. Nello specifico le norme che riguardano la materia energetica fino ad ora emanate, troppo spesso non rappresentano una reale semplificazione ma, al contrario, una complicazione ulteriore per le imprese, per i professionisti e quindi in caduta per i cittadini.





4. LA MODIFICA DEL TITOLO V DELLA COSTITUZIONE

Il CNI è convinto assertore della necessità di portare a termine la modifica del Titolo V della Costituzione, abolendo la potestà concorrente delle Regioni in materia di energia. Nella situazione in atto, non solo le Regioni, ma spesso i Comuni, si sono dotati di normative locali (i cosiddetti “allegati energetici”) che si vanno a sovrapporre alle disposizioni nazionali (e regionali), aumentando ingiustificatamente il quantitativo di documentazione da produrre e rendendo disomogenea e confusa l’attività energetica nel territorio nazionale.

5. MODELLI TECNICI-FINANZIARI DURATURI ED EFFICACI

Il CNI ritiene che il mercato dell’energia è oggi afflitto da complesse disposizioni regolatorie e da articolati meccanismi per

le incentivazioni fiscali. Gli strumenti di incentivazione per l’efficientamento energetico pubblico e privato presenti sul mercato soffrono della instabilità strutturale e della necessaria dovuta certezza che garantisca gli investitori e gli operatori economici e professionali, nonché la committenza pubblica e privata. Occorre pertanto sviluppare, insieme ai principali attori nazionali, come Enea e Finco, strumenti tecnico/finanziari duraturi ed efficaci per una politica di riqualificazione energetica degli edifici (stabilizzazione delle detrazioni fiscali, fondi di rotazione, ecoincentivi, ecc.).

6. REALE CONTROLLO SULL’APPLICAZIONE DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA ENERGETICA

Il CNI auspica l’attivazione di un modello operativo a livello territoriale che si con-

figuri come strumento endogeno all'Amministrazione (Sportello Energia, Ufficio Energia), o come strumento esogeno (convenzione con gli Ordini e/o Enti qualificati), tramite il quale dare supporto agli uffici tecnici locali nel settore energetico. Tale strumento dovrà avere il ruolo di consulenza operativa e professionale, andando a verificare, per esempio, i documenti effettivamente richiesti per il rilascio del Titolo abilitativo, ed a controllare l'osservanza delle disposizioni di legge (D.Lgs. n. 192/05 e ss.mm.ii., D.M. n. 37/08, ecc.) nei processi edilizi. Esso dovrà controllare la reale applicazione delle disposizioni in campo energetico, requisito necessario per l'accesso a qualsivoglia finanziamento pubblico (europeo, nazionale, regionale). In tale direzione si propone l'istituzione di un albo dei Comuni "virtuosi" che hanno raggiunto gli obiettivi programmati, ai quali riconoscere premialità in materia di finanziamenti pubblici.

7. CRITERI SEMPLIFICATI PER L'ACCESSO AL MEPA

Il CNI auspica l'individuazione di criteri semplificati per l'accesso anche dei liberi professionisti qualificati al Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione (MEPA), strumento di eProcurement pubblico, gestito da Consip per conto del Ministero Economia e Finanze, oggi fortemente precluso al mondo della libera professione competente in materia.

8. LA QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE IN CAMPO ENERGETICO

Da ultimo il CNI ritiene opportuno ricordare che gli Ingegneri italiani, consapevoli del ruolo che esercitano nella società, hanno ben compreso come sia un urgente imperativo (anche morale), attraverso la necessaria conoscenza della materia, realizzare interventi di miglioramento dell'efficienza e di uso delle fonti di energia rinnovabili. Il mercato dei servizi energetici oggi richiede la massima qualificazione delle figure professionali che vi operano all'interno ed

all'esterno delle pubbliche amministrazioni (Energy Manager, E.G.E., Energy Auditor...). Si evidenzia però che la normativa in materia ha consentito l'accesso a tali attività anche a soggetti in possesso delle più varie estrazioni professionali e culturali, senza che alcun reale controllo sia sulle competenze specifiche, sul mantenimento delle stesse, sia sulla corretta condotta professionale. Gli ingegneri ed i professionisti di area tecnica specializzati in materia sono soggetti all'obbligo di formazione ed aggiornamento ed al rispetto di un codice deontologico, finalizzato ad assicurare alla società che le loro prestazioni professionali siano qualificate ed aderenti ai principi richiesti dalle normative europee: è necessario ed opportuno che tali prerogative siano rispettati da tutti gli operatori del settore, al fine di garantire equità e reale concorrenza.



FOCUS SU SICUREZZA, PREVENZIONE INCENDI, ENERGIA E IMPIANTI

L'INCONTRO MACROAREA TRA I GRUPPI DI LAVORO CNI E GLI ORDINI DEL NORD ITALIA

MICHELE BUONANNO

Coordinatore Commissione Sicurezza Industriale Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino

ANNALISA FRANCO

Coordinatore Commissione Sicurezza Cantieri Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino

FULVIO GIANI

Vice Presidente Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e Consigliere Referente Commissione Sicurezza Cantieri

ALBERTO LAURIA

Consigliere Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino

GIANFRANCO SILLITTI

Coordinatore Commissione Prevenzione Incendi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino

ALESSIO TONEGUZZO

Consigliere Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e Referente Commissione Sicurezza Industriale

Il 7 luglio 2015 l'Hotel Principi di Piemonte di Torino ha ospitato l'incontro macroarea tra i componenti del Gruppo di Lavoro Sicurezza e del GdL Energia del Consiglio Nazionale degli Ingegneri e i responsabili ed esperti delle Commissioni Sicurezza, Prevenzione Incendi ed Energia e Impianti degli Ordini, Federazioni e Consulte degli Ingegneri del Nord Italia.

Finalità dell'iniziativa è stata quella di fornire ai partecipanti, in via prioritaria, notizie sulle attività sviluppate dai due Gruppi di Lavoro del CNI provvedendo, inoltre, a sviluppare confronti utili e a condividere le esperienze dei presenti.

Pubblichiamo di seguito una sintesi dei contenuti dell'evento suddivisa per aree tematiche.

SICUREZZA

Nell'attuale momento storico sono tanti e su diversi fronti i progetti di revisione della normativa per i quali è indispensabile il contributo che la figura dell'Ingegnere, con le sue competenze e conoscenze, può apportare. Risulta pertanto doveroso un dibattito aperto tra i Collegi che si occupano di sicurezza, nonché un'attenta analisi della realtà contemporanea per proporre soluzioni condivise che, seguendo il cambiamento dei tempi e delle situazioni, rispondano alle nuove esigenze. Il tutto senza tralasciare il fatto che lo scopo prioritario del tecnico, impegnato nella prevenzione e protezione nelle aziende e nei cantieri edili, è la tutela della salute dei lavoratori, salvaguardando anche lo specifico ruolo che tale figura ha

nella società. Il cambiamento per il quale gli Ingegneri operanti nel campo della sicurezza sono stati interpellati è la proposta di semplificazione/razionalizzazione del D.Lgs. 81/2008, prevista dal Jobs Act, attività di notevole entità sulla quale sta lavorando il Ministero del Lavoro e che ha richiesto un contributo da parte del CNI. Tale argomento è stato dibattuto e approfondito nelle consuete riunioni con l'aiuto e la collaborazione attiva dei membri delle Commissioni Sicurezza Cantieri e Industriale e ha richiesto il contributo di tutti i Collegi. Si sono pertanto avanzate diverse proposte che spaziano dal bisogno di definire maggiormente il destinatario del fascicolo dell'opera, attualmente poco chiaro, all'opportunità di introdurre una riunione obbligatoria nei cantieri, attività peraltro prevista anche dall'art.35 per i luoghi di lavoro, con la finalità di evitare la mancanza di coordinamento e trasferimento di informazioni tra progettista e coordinatore. Viene inoltre rilevata la necessità di introdurre la definizione di "spazio confinato" anche all'interno del Testo Unico, creando un collegamento con i disposti del D.P.R. 177/2011.

Infine, si rimarca l'esigenza di stabilire in modo chiaro e univoco la fine dei lavori, oltre all'opportunità di uniformare il Testo Unico ai recenti aggiornamenti della normativa CEI nel campo elettrico.

PREVENZIONE INCENDI

Il Collega Marco Di Felice ha illustrato quanto proposto dal CNI in materia di Prevenzione Incendi, nello specifico:

- ➔ modifica dei modelli PIN 2.1-2014 - Asseverazione e PIN 3.1-2014 - Asseverazione per rinnovo;
- ➔ organizzazione e trasmissione di richieste e di modifica del “Codice di Prevenzione Incendi”;
- ➔ promozione di seminari e corsi di formazione sul Nuovo Codice;
- ➔ prosecuzione della raccolta di osservazioni e di “stress test” sul Codice;
- ➔ sul capitolo S.8 del Codice (“Controllo di fumo e calore”) è in corso un confronto tra VVF e Commissione UNI per proporre una nuova impostazione dei livelli di prestazione.

Inoltre, in tema di formazione, il CNI ha messo a punto con la Rete delle Professioni Tecniche un documento congiunto per chiedere al CNVVF la revisione e l'aggiornamento del sistema formativo con particolare riguardo ai seguenti aspetti: onorari docenze, compensi Commissione esaminatrice, numero massimo di partecipanti ai corsi, assegnazione docenze tra liberi professionisti e funzionari VVF, erogazione di formazione in modalità FAD, determinazione del quinquennio di riferimento, accessibilità diretta all'anagrafe dei crediti formativi.

Infine, in relazione ai programmi dei corsi base è stata proposta una revisione con particolare riferimento a: maggiori approfondimenti normativi e progettuali sugli impianti di estinzione manuali e automatici, sui sistemi di rivelazione e allarme, sui sistemi di controllo di fumo e calore, aumentando il numero di ore a disposizione; impianti elettrici, sistemi di protezione, scariche atmosferiche, ATEX, introducendo gli argomenti attualmente non presenti; esempi applicativi di analisi del rischio per diverse attività soggette; aumento degli esempi di progettazione e delle visite tecniche ad attività e infrastrutture significative; analisi e illustrazione del nuovo Codice, con confronti applicativi; esempi pratici di analisi prestazionali

con il ricorso alla *fire safety engineering*; alleggerimento della trattazione peculiare delle regole tecniche verticali, limitandosi ai soli decreti più significativi; concessione di crediti formativi (eventualmente ridotti) anche ai docenti di corsi e seminari di formazione, unitamente ai direttori (o responsabili scientifici) dei corsi stessi.

ENERGIA E IMPIANTI

Nell'ambito dell'incontro, il Gruppo di Lavoro Energia del CNI ha divulgato il *Documento finale* della 1^a *Giornata Nazionale dell'Energia* dedicato al tema “efficienza e riqualificazione del patrimonio edilizio” e pubblicato integralmente nelle pagine precedenti questo articolo.



ARCHEOLOGIA, TRA SCOPERTA E RICOSTRUZIONE

IL CONTRIBUTO DI INGEGNERI E ARCHITETTI PER LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI

DANIELE MILANO

1

Il cantiere di restauro del Teatro del sito di Hierapolis di Frigia con l'intervento di anastilosi del primo ordine della frontescena marmorea di età severiana

© Paolo Mighetto

Il tema della conservazione dei beni architettonici monumentali e della relativa valorizzazione è sempre più di grande attualità, come dimostra l'attuale dibattito sull'intervento di copertura dell'arena del Colosseo, e, nel multidisciplinare ambito archeologico, vede il diretto (e prezioso) coinvolgimento delle figure professionali di ingegneri e architetti.

Al fine di approfondire questa affascinante

tematica, lo scorso 18 settembre l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino ha organizzato il seminario *Archeologia: scoperta e ricostruzione*, tenuto dal collega Franco Galvagno e dall'architetto Paolo Mighetto presso la Sala Consiglio dell'Ente.

Protagonista dell'evento l'esperienza dei cantieri di restauro conservativo degli edifici monumentali nel sito archeologico di Hierapolis di Frigia (Patrimonio UNESCO

1



di Pamukkale-Hierapolis, Turchia), nell'ambito delle attività *in situ* della Missione Archeologica Italiana. Diretta dal Professor Francesco D'Andria dell'Università del Salento, la Missione rappresenta il principale centro del nostro Paese impegnato nella ricerca archeologica in Turchia e uno dei più prestigiosi nel mondo.

Hierapolis, tra i siti archeologici e naturalistici più visitati del Mediterraneo, comprende numerosi complessi architettonici monumentali nei quali i segni della storia e degli eventi calamitosi (parecchi e violenti terremoti si sono qui succeduti nei secoli) si sono sedimentati, trasformandoli profondamente. Da oltre dieci anni la Missione Archeologica Italiana è supportata da uno *staff* tecnico multidisciplinare, coordinato da Paolo Mighetto, che studia i diversi aspetti della conservazione e operante sul campo rapidamente e tempestivamente per rispondere alle esigenze dei diversi cantieri di scavo presenti sul luogo e alle contingenze che potrebbero presentarsi anche al di fuori delle attività previste.

I risultati più interessanti di questo lavoro di *team* sono rappresentati dal cantiere di restauro del Teatro Imperiale dove, a partire dal 2006, è stato ricostruito il palcoscenico con il completamento del restauro della fronte dell'iposcenio e con una struttura reversibile e, soprattutto, è stata finalizzata l'anastilosi del primo ordine marmoreo della *scaenae frons* di epoca severiana. Un complesso di interventi che ha portato il Teatro, in grado di ospitare ancora oggi quasi 9mila spettatori, a essere considerato uno dei più significativi del Mediterraneo. Tra gli altri cantieri particolarmente degni di nota: quello per la messa in sicurezza del complesso delle cosiddette Terme-Chiesa, della realizzazione del ponte pedonale di San Filippo, delle coperture per la musealizzazione dell'isolato residenziale adiacente al Teatro e alla Basilica di San Filippo.

Sin dall'origine il lavoro è stato concepito secondo una logica multidisciplinare: le figure professionali dell'archeologo, dell'ingegnere e dell'architetto (oltre all'eventuale contributo di - tra gli altri - geologi, geofisici, petrografi e sismologi) hanno dato vita



a un vivace dialogo per risolvere i diversi e complessi temi conservativi.

L'esperienza descritta nel corso del seminario ha stimolato una riflessione operativa nell'ambito della conservazione di complessi architettonici monumentali colpiti da eventi sismici, dove l'opera sinergica di ingegneri e architetti, destinata a restituire alla fruizione collettiva i resti del passato, si intreccia con il progetto di conoscenza e delle analisi preliminari, della messa in sicurezza, della reintegrazione architettonica monumentale e minuta, della selezione dei materiali e delle tecnologie, del miglioramento strutturale e dei presidi provvisori, dell'organizzazione del cantiere.

2

La collina calcarea di Pamukkale
su cui sorgono le rovine di
Hierapolis di Frigia
© Paolo Mighetto

SUA MAESTÀ IL LEGNO

DOPO TORINO, I WOODDAYS 2015 APPRODANO A VIENNA

DANIELE MILANO

1

Il WOODBOX allestito ai
WOODDAYS 2014 di Milano

© proHolz Austria

2

Complesso PalaTesta-Giorgio
Volpe, Bologna

© Giorgio Volpe

3

Polo Tecnologico, Reggio Emilia

© Kai-Uwe Schulte-Bunert,
promo_legno

Dopo la felice tappa torinese dello scorso maggio, i WOODDAYS, la mostra-evento itinerante dedicata alle possibilità offerte dal legno come materiale di costruzione in ambito urbano, sono recentemente approdati nella capitale austriaca, ultima meta di un roadshow che, nel corso del 2015, ha coinvolto anche le città di Zagabria e Linz. La 10 giorni sabauda dell'iniziativa, organizzata dal consorzio proHolz Austria e dal progetto promo-legno con il patrocinio della Città di Torino, del Politecnico di Torino e degli Ordini locali di Ingegneri e Architetti, ha avuto il suo fulcro in un fitto calendario di convegni, seminari e *workshop* (tra i quali *Wood and the City of Tomorrow*, curato dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino) e nel WOODBOX, un'installazione mobile e compatta esposta in piazza Vittorio Veneto che ha illustrato attraverso 50 progetti le potenzialità del legno in edilizia. Legno *versus* cemento e acciaio, debolezza

contro forza: una percezione diffusa, quanto errata, totalmente a svantaggio di un materiale da costruzione naturale, valido ed eco-sostenibile. L'evento internazionale è nato proprio per sfatare questo falso mito e per promuovere soluzioni architettoniche a basso impatto ambientale, resistenti ed efficienti dal punto di vista energetico. Rispetto ad altre modalità di costruzione, gli edifici in legno offrono, infatti, un vantaggio decisivo per i contesti urbani densamente popolati, poiché possono essere prefabbricati garantendo la realizzazione rapida del progetto indipendentemente dalla stagione e dalle condizioni atmosferiche. Grazie alla sua leggerezza, questo materiale consente interventi innovativi nell'ambito dell'ampliamento dei patrimoni edilizi, dell'addensamento di spazi residenziali e della riqualificazione degli edifici. Il WOODBOX, in particolare, ha mostrato ai cittadini torinesi proprio come le costruzioni in legno stiano incontrando nuove dimensioni: dalle grandi opere alla realizzazione di grattacieli, dall'edilizia pubblica alle scuole sino alle strutture per anziani.

Dal punto di vista ecologico, poi, il legno vanta un primato: non esiste, infatti, un materiale da costruzione con un'impronta di carbonio più bassa (1 m³ di legno assorbe 1 tonnellata di CO₂). Il legno impiegato in contesti urbani li trasforma in una "seconda foresta": "immagazzinando" l'anidride carbonica, riduce infatti l'effetto serra e rende più sostenibili gli edifici. Irrisoria, inoltre, l'energia necessaria durante il ciclo lavorativo che porta dal tronco al cosiddetto "legno ingegnerizzato"; senza contare, infine,



le capacità isolanti del legno dal freddo, dal caldo e dal rumore.

Il legno attualmente più utilizzato è quello d'abete, caratterizzato da una crescita veloce. Il materiale proviene da foreste coltivate, in modo da non intaccare il patrimonio forestale. Con il legno si possono costruire edifici interi con costi leggermente più alti rispetto a quelli standard. "Rispetto ai sistemi in laterocemento o in acciaio - spiega Lorena De Agostini, architetto e consulente di proHolz Austria - costa circa il 10% in più. Ma le prestazioni termiche, acustiche e antisismiche sono nettamente migliori".

La tappa torinese dei *WOODDAYS* è parsa agli organizzatori della *kermesse* quasi d'obbligo: il capoluogo piemontese è, infatti, da sempre sensibile a tutto ciò che è tecnologia *green*, come testimoniano decine di edifici cittadini realizzati in legno, tra i quali:

- Residenza 25, il noto complesso di appartamenti nel cuore di Torino firmato dall'architetto Luciano Pia e dall'impresa DeGa. Il palazzo, vero e proprio inno alla foresta urbana, è ricoperto di scandole di larice ed è stato progettato per replicare un sistema ad alta efficienza energetica e a basso impatto ambientale prendendo spunto dai polmoni verdi esistenti in natura;
- CasaOz, progetto di edilizia socio-sostenibile, realizzato 7 anni fa dallo studio torinese AT, che deve il nome alla celebre Onlus impegnata nella fornitura di spazi e servizi alle famiglie con bambini malati. Situata nei pressi degli ospedali cittadini specializzati nella cura dei più piccoli, la struttura è realizzata in legno e muratura ed è concepita per contenere al massimo il dispendio energetico utilizzando fonti rinnovabili come l'energia solare;
- Borgo Legno, edificio multipiano all'interno del "Borgo dei lavandai" progettato da Picco Architetti, rappresentante il primo esempio di



- palazzo residenziale a più livelli in legno edificato in Piemonte con la tecnologia XLAM (pannelli di legno massiccio a strati incrociati). Prevalente l'impiego di materiali ecocompatibili e riciclabili che consentono di massimizzare l'efficienza energetica dell'intero fabbricato;
- Ludoteca Paguro, su progetto degli architetti Minari e Mighetto e realizzato dall'impresa Peris, il primo complesso certificato a livello nazionale con il Protocollo Itaca per edifici scolastici. La costruzione, nell'area centrale di Vanchiglietta, riutilizza uno spazio che un tempo era adibito a magazzino per attività commerciali. Anche in questo caso l'involucro ha una struttura in

XLAM con cappotto in fibra di legno;

- Cascina Roccafranca, casale riqualificato dallo studio Crotti Forsans Architetti, per il quale sono stati realizzati sostegni strutturali in legno rispettando lo stile degli edifici - tra cui una stalla e un fienile - che costituiscono l'intera struttura.

L'esempio di Torino promuove un approccio che ridefinisce il concetto stesso di sostenibilità: edilizia e urbanistica non si limitano a integrare o ricreare aree verdi nella città, ma progettano spazi e riqualificazioni che fanno proprie componenti dei complessi sistemi naturali. Dando così al legno una nuova vita.

RECUPERO DI FUNZIONALITÀ E ADEGUAMENTO AL D.LGS. 102/14 DI CINQUE EDIFICI A IVREA

CASE HISTORY DI UN INTERVENTO REALIZZATO IN UNA SITUAZIONE PARTICOLARMENTE COMPLESSA

FIorenzo ZERBETTO
Giornalista free lance

Il Decreto Legislativo 102/14 impone la contabilizzazione indiretta del calore in tutti gli edifici condominiali con impianto di riscaldamento centralizzato a distribuzione verticale, costruiti fino agli anni '80 del secolo scorso. Si tratta di circa 5 milioni di unità immobiliari ancora da equipaggiare con ripartitori di calore e valvole termostatiche ai radiatori. Nonostante la norma UNI 10200:2013, a cui il Decreto demanda alcuni aspetti tecnici, stabilisca criteri rigorosi per la progettazione degli interventi di contabilizzazione, il progettista si trova talvolta ad affrontare casistiche tanto peculiari da esulare da ogni tipizzazione, per le quali egli deve crearsi sia le metodiche sia la strumentazione disciplinare con cui svolgere il proprio intervento. L'impegno richiesto, in termini sia di *know-how* sia di lavoro materiale sul campo, va oltre i processi *standard*, andando a collocarsi nelle dimensioni più autentiche della passione professionale, dell'ingegno e della ricerca. È il caso dell'esperienza sviluppata dallo Studio Tecnico Ing. Lucchesi nell'ambito della riqualificazione energetica di cinque edifici del Quartiere Bellavista, allocato nella cittadina di Ivrea, uno dei tanti esempi di edilizia residenziale pubblica realizzata dallo Stato italiano nell'ambito del "Piano INA-Casa", denominazione con cui viene identificata la Legge 28 febbraio 1949 n° 43, dal titolo *Provvedimenti per incrementare l'occupazione operaia, agevolando la costruzione di case per lavoratori*. Proposto dall'allora Ministro del lavoro e della previdenza sociale Amintore Fanfani, il Piano era finanziato con contribuzione

diretta dei lavoratori dipendenti, dei datori di lavoro e dello Stato. Gli obiettivi principali erano generare un volano per la ripresa economica del dopoguerra e mettere a disposizione alloggi degni di questo nome a un'ampia fascia sociale di lavoratori che altrimenti non avrebbero mai potuto accedere a una casa nuova. Nei 14 anni di durata (1949-1963), il Piano INA-Casa portò alla realizzazione di circa 355.000 alloggi, divenendo uno dei più consistenti esempi di edilizia sociale del nostro Paese.

Improntate al massimo contenimento dei costi, le logiche costruttive hanno portato alla realizzazione di edifici che, seppur talvolta firmati da noti architetti, riservano ben poche attenzioni a tutti quegli aspetti di efficienza energetica che oggi sono al centro dell'attenzione di un quadro normativo mirato, invece, a ridurre al minimo gli sprechi energetici e i relativi costi economici e ambientali.

L'intervento oggetto di questo articolo fa riferimento alla riqualificazione energetica di cinque fabbricati del Quartiere Bellavista, costruiti nei primi anni '60, ciascuno dei quali rappresenta un condominio a sé stante. In quanto alimentati da un unico impianto di riscaldamento centralizzato, essi sono soggetti a gestione in logica di supercodominio.

Quattro dei cinque edifici sono costituiti da corpi di fabbrica di quattro piani fuori terra, con un rapporto di forma sfavorevole sotto l'aspetto della dispersione termica. Il quinto edificio è invece del tipo a torre, di otto piani fuori terra.

Dal punto di vista costruttivo, tutti i fab-

¹ Edificio	Volume [m ³]	N° Unità immobiliari	N° Radiatori
1	6.586	21	168
2	6.286	18	144
3	4.879	12	102
4	4.879	12	102
5	7.174	18	153
Totali	29.804	81	669

bricati sono strutturati con telaio in calcestruzzo armato e con tamponamenti in semplice laterizio, senza alcuna coibentazione né nelle murature perimetrali, né in ambienti non riscaldati quali i sottotetti. I piani terra sono adibiti a garage o a spazi di accesso. Nei lati degli edifici con esposizione tra sud e ovest, sono presenti balconi e finestrate che avrebbero potuto favorire l'apporto gratuito dell'irraggiamento solare, qualora fosse stato previsto di poterlo recuperare dotando il complesso di termoregolazione per singolo ambiente.

La disposizione planimetrica è tale da lasciare tra i fabbricati ampi spazi, dedicati, oltre che alle vie di accesso, a giardini condominiali con alberature d'alto fusto, sempre però mantenute a distanze tali da non creare rilevanti coperture d'ombra all'edificio.

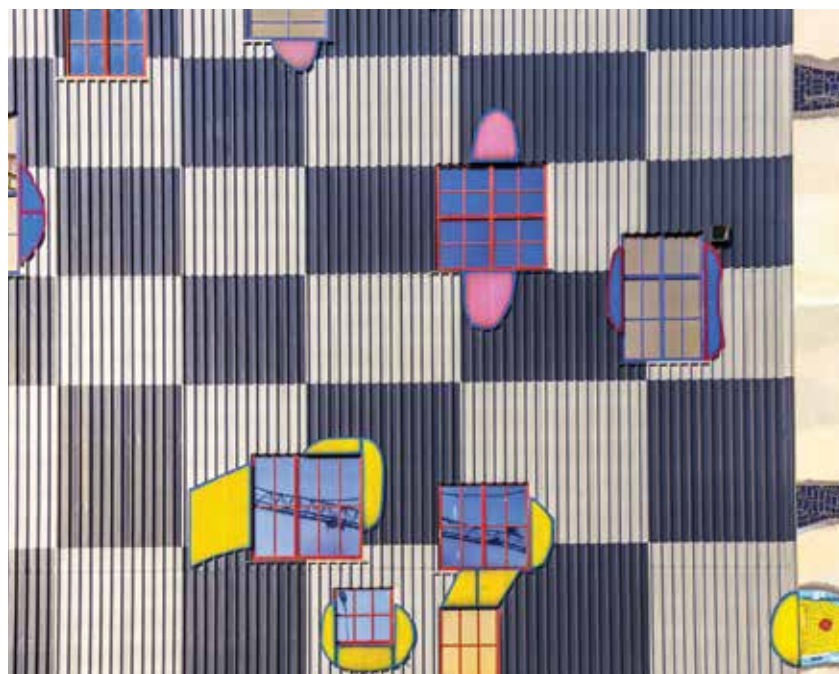
LA STRUTTURA DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Con ottantuno unità immobiliari, di dimensioni variabili tra 80 e 100 metri quadri e dotate mediamente di otto-nove corpi scaldanti ciascuna, la superficie esterna lorda del supercondominio risulta essere pari a 15.250 metri quadri, mentre l'ammontare dei volumi lordi è di 29.800 metri cubi: la risultante è un rapporto di forma pari a 0,51 (figura 1).

Da un'unica centrale termica, ubicata nell'edificio a torre, si dipartono sia le colonne di alimentazione della torre stessa,

sia la rete di condotte che serve gli altri quattro edifici snodandosi sottoterra, senza alcuna forma di coibentazione, in un percorso che per raggiungere il radiatore più lontano supera distanze dell'ordine di 500 metri (fig. 2).

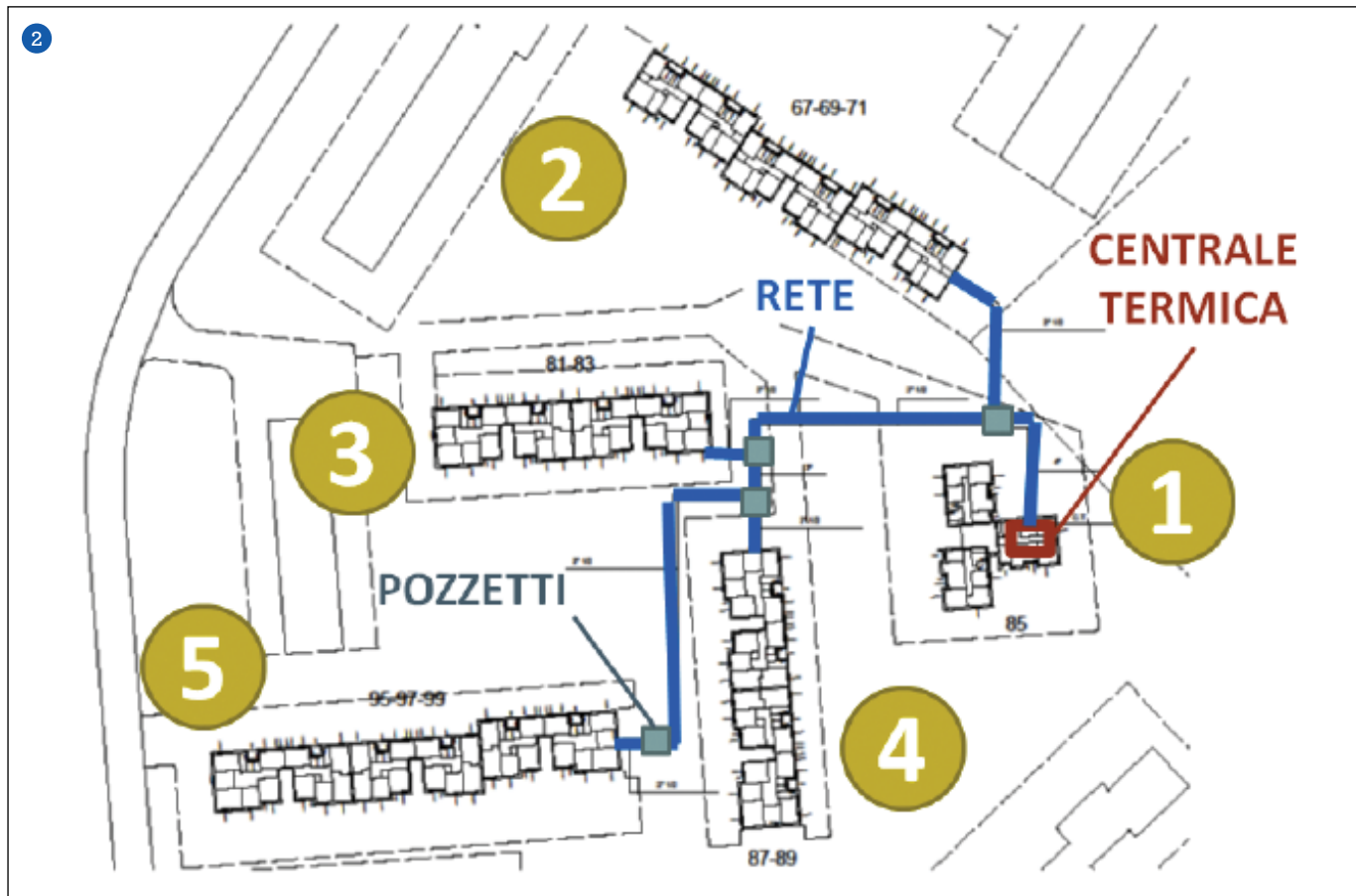
Il primo significativo intervento sull'impianto di riscaldamento viene eseguito nel 2006, che vede una parziale riqualificazione energetica del complesso attuata mediante lo strumento del contratto di servizio energia, il cambio di alimentazione da olio combustibile a metano e l'installazione di una caldaia a condensazione Viessmann Vitocross-



sal 300 di potenza al focolare pari a 742 kW. Nessun intervento era invece previsto sulla rete di distribuzione né sui fabbricati. Negli anni seguenti, però, non si sono ottenuti i benefici sperati perché, intervenendo solo sul gruppo di generazione, risultavano insoluti tutti i problemi denunciati e puntualmente e ciclicamente ripresentatisi. I principali aspetti caratterizzanti questa precarietà riguardavano la rete di distribuzione, con tutte le sue criticità e lacune; l'involucro edilizio dei fabbricati caratterizzato da un mediocre assetto energetico che comportava pesanti dispersioni; e soprattutto l'assenza di un qualunque tipo di termoregolazione per singolo ambiente, che rendeva molto difficoltoso il raggiungimento di un grado accettabile di *comfort* negli alloggi meno favoriti. Ultimo aspetto, ma non in ordine di importanza, i costi di gestione, che, spinti da vari fattori, continuavano a lievitare.

Nel 2011 il Condominio incarica quindi lo Studio Tecnico Ing. Lucchesi di effettuare una diagnosi energetica, in modo da capire le ragioni e la reale entità dei problemi e studiare le soluzioni più adeguate. “Ci siamo trovati ad affrontare una realtà che andava al di là delle peggiori aspettative”, dice l'Ingegnere Claudio Antonio Lucchesi, titolare dello Studio. “Non disponendo di alcuna documentazione né mappatura relative all'impianto e agli edifici, abbiamo dovuto partire da zero, con un lavoro di rilevamento e di ricerca delle informazioni svolto interamente sul campo. Il *puzzle* dello stato di fatto, che si andava via via componendo col procedere del lavoro, svelava uno scenario assai complesso, che confermava tutte le problematiche intuitivamente percepibili, ne aggiungeva di nuove e ne spiegava le ragioni. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si cita come il tracciato della rete di distribuzione

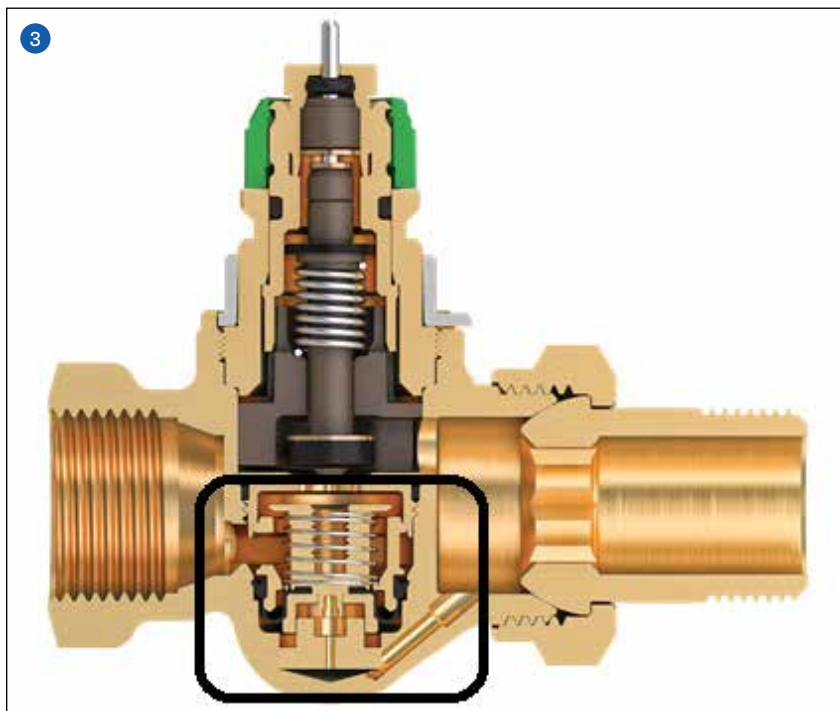
2
Disposizione planimetrica dei cinque edifici del Quartiere Bellavista



sotterranea lo si sia ricostruito attraverso il rilievo «fisico» del percorso e l'ispezione dei pozzetti, da cui è emerso sia lo stato di incuria, sia una logica costruttiva priva di qualsiasi attenzione alle dispersioni, fonte di sprechi energetici dissennati. La diagnosi energetica eseguita e soprattutto validata (cioè confermata dal riscontro con i consumi storici di combustibile, resi disponibili per diretta lettura del contatore di metano, fortunatamente «coscritto» della nuova configurazione impiantistica e come tale indicante consumi globali certi) ha confermato quanto d'altronde intuito per via euristica, ovvero la scarsa qualità (dal punto di vista energetico) degli involucri edilizi. Sul lato centrale termica, si appurava come fosse stato realizzato un sistema di distribuzione caratterizzato da pompe sovradimensionate, installate forse successivamente in corso d'opera per rispondere al disagio denunciato dalle unità immobiliari più sfavorite dal punto di vista idraulico, nelle quali i radiatori non ricevevano, o non ricevevano con continuità, il fluido termovettore. Nelle unità immobiliari meno favorite idraulicamente, gli utenti, magari anche mal consigliati, avevano poi cercato a modo loro di risolvere tali problemi sul fronte emissivo, cercando (inutilmente) di aumentare le prestazioni dei corpi scaldanti, sostituendoli con modelli ritenuti più efficienti, talvolta aumentandone le dimensioni, in qualche caso aggiungendone addirittura di nuovi. Il tutto ovviamente senza alcun risultato, in alcuni casi addirittura peggiorando la situazione.”

LA DIAGNOSI ENERGETICA E LA SOLUZIONE OTTIMALE

La diagnosi energetica, meticolosamente costruita dallo Studio Lucchesi, identificava come problema assolutamente centrale la rete di distribuzione del fluido termovettore. La soluzione di progetto proponeva quindi di eliminare la rete sotterranea e gestire a livello di singolo edificio la produzione di calore, attraverso centrali termiche individuali e l'installazione di un generatore in ciascun fabbricato; conseguentemente si sarebbe gestita in modo appropriato



anche la termoregolazione ambientale. Questa soluzione avrebbe comportato economie ed efficienze tali da migliorare enormemente la situazione e garantire un rapido ritorno economico.

Per un insieme di ragioni però (vincoli del contratto di fornitura in corso, aspetti giuridici di conduzione del supercondominio, ecc.) questa soluzione progettuale non ha potuto essere praticata.

Nel frattempo l'impianto, continuando a funzionare senza interventi migliorativi, peggiorava le sue prestazioni tra le lamentele degli utenti, finché la situazione è divenuta del tutto insostenibile. Si è giunti così, tra varie vicissitudini, al concretizzarsi delle condizioni per poter effettivamente intervenire sull'impianto. Era però il primo di ottobre 2014: c'erano solo una decina di giorni lavorativi prima del riavvio del riscaldamento per l'imminente stagione invernale.

“Anche se la disponibilità di cantiere si è avuta solo il primo ottobre 2014 - prosegue Lucchesi - con il gruppo di lavoro da me coordinato, composto dai miei collaboratori Arch. Giulia Casale e Ing. Laura Rietto e con il supporto esterno della società ESCO

3

*Valvola termostatica dinamica.
Nel riquadro il regolatore della
pressione differenziale*

IGE Energia del Dr. Piero Bonello, eravamo già impegnati da tempo sia in un aggiornamento della diagnosi energetica prodotta due anni prima, sia nella definizione di un nuovo progetto di riqualificazione dell'impianto. Tale progetto, preso atto dell'impossibilità di delocalizzare la produzione di calore per singolo fabbricato, si proponeva di affrontare con nuova ottica i nodi cruciali, facendo altresì i conti con tempi e risorse molto stringati. In sostanza, dalla soluzione ideale siamo passati all'arte di praticare il possibile, in questo caso per altro decisamente più impegnativa."

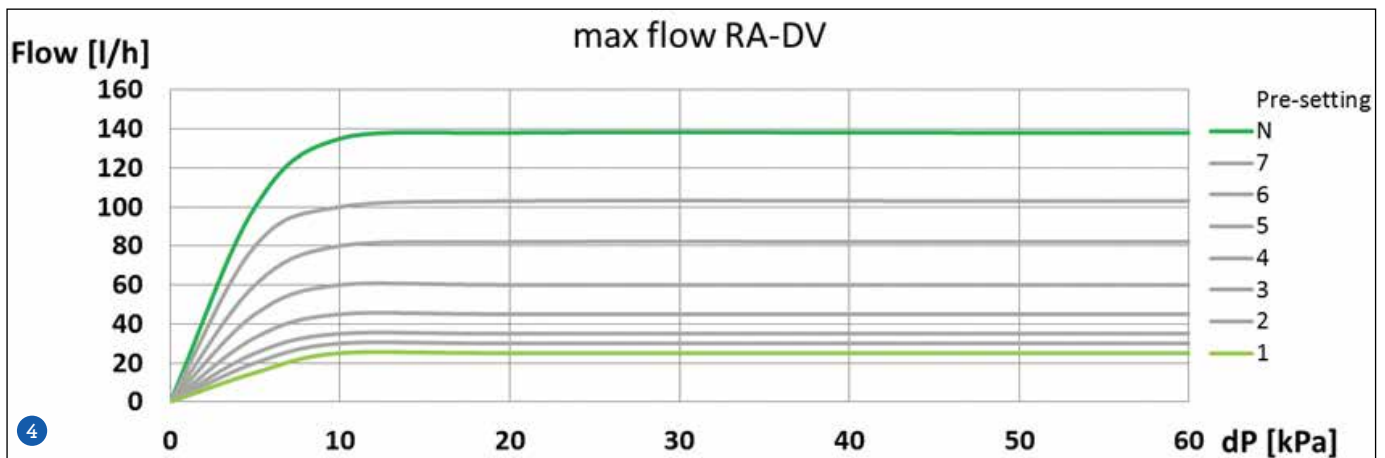
Un nuovo fornitore, la società Ferraris Energia, con sede a Milano, si è fatto carico sia della realizzazione di tutte le opere necessarie, sia del finanziamento dei lavori attraverso il Contratto Servizio Energia, per offrire ai condomini un supporto anche finanziario.

Con il vincolo del mantenimento dell'assetto esistente e della rete di distribuzione, l'approccio progettuale dello Studio Lucchesi si è focalizzato sul fondamentale recupero della funzionalità, in precedenza decisamente deficitaria, più che sull'aumento di efficienza, demandando quest'ultimo aspetto ai risultati dell'intervento e a un auspicio, ma altamente presumibile, consistente miglioramento dell'esercizio, della conduzione e della manutenzione dell'impianto termico.

Mantenuto il generatore esistente, l'intervento ha agito sostanzialmente sui seguenti tre fronti.

- Modifica delle condizioni di regime della distribuzione, imponendo a progetto un salto termico tra mandata e ritorno esattamente doppio rispetto a quello normalmente praticato - cioè 20 °C contro i 10 °C consueti - con la conseguenza di limitare, a parità di potenza trasportata, le perdite di carico (cadute di pressione) sulla rete, in quanto raddoppiando il salto termico si dimezza la portata termica. La rete diviene così un collettore e non si oppone più di tanto alla portata, come il Teorema di Bernoulli insegna.
- Sostituzione del pre-esistente gruppo gemellare di circolatori Caprari da 70 m³/h e 15 m di prevalenza, con una pompa Grundfos Magna3 D 80-80 F da 35 m³/h e 4,5 m di prevalenza, valori più che sufficienti a garantire le prestazioni richieste dal complesso.
- Miglioramento globale dell'efficienza e dell'esercizio del generatore e di tutta la strumentazione della centrale termica. L'intero gruppo di generazione è stato sottoposto a una sorta di *refurbishing*, rivedendo, pulendo e controllando tutti i vari dispositivi, in particolar modo il bruciatore e lo scambiatore, verificando la rispondenza alle disposizioni di legge delle varie parti funzionali dell'impianto e provvedendo alle adeguate modifiche per consentire tale rispondenza nei casi in cui si fosse accertata una eventuale violazione. È stato inoltre installato un sistema di telecontrollo per consentire un adeguato monitoraggio da remoto.

Il grafico mostra che una pressione costante sulla valvola di regolazione consente di ottenere una portata costante al corpo scaldante



LA TERMOREGOLAZIONE MEDIANTE VALVOLE DINAMICHE HA CONSENTITO DI RISOLVERE IL PROBLEMA PRINCIPALE

“Rimaneva comunque da affrontare e risolvere un ulteriore aspetto che condizionava l'effettiva funzionalità, cioè far sì che il fluido termovettore arrivasse ad alimentare alla stessa stregua tutti i corpi scaldanti, anche quelli delle unità immobiliari meno favorite dal punto di vista idraulico”, prosegue Lucchesi. “La soluzione classica sarebbe stata quella di individuare, lungo il tracciato della rete, spazi accessibili in luoghi idraulicamente referenti in cui installare dei regolatori di pressione differenziale. Ma in presenza di una rete siffatta, trovare dei punti con tali caratteristiche risultava molto difficile, per di più in assenza di tracciati e di progetti preesistenti e con tempi stretti da rispettare. Si è quindi optato per una soluzione diversa e tecnologicamente allo stato dell'arte, quantunque non ancora pienamente confortata

da sufficienti e significativi riscontri sul campo: l'installazione di valvole termostatiche dinamiche su ciascun corpo scaldante dei cinque edifici” (fig. 3).

Le valvole dinamiche installate sono di marca Danfoss e rappresentano un'innovazione che integra due dispositivi in uno, combinando le funzionalità di una valvola termostatica tradizionale con quelle di un regolatore di pressione differenziale. Ciò consente il controllo accurato della temperatura ambiente e, allo stesso tempo, il bilanciamento idraulico automatico. Il regolatore di pressione differenziale incorporato elimina le fluttuazioni di pressione in un impianto di riscaldamento a due tubi: una pressione costante sulla valvola, infatti, permette una portata costante al radiatore. L'anello verde di pre-regolazione con scala da $1-7 + N$, serve a limitare il flusso massimo tra 25 e 135 litri/ora (fig. 4).

Il maggior costo di questi dispositivi, rispetto alla soluzione classica, è stato ripagato dalla minore complessità in sede di cantie-





rizzazione e dal bilanciamento ottimale conseguito sull'impianto.

Su ciascun corpo scaldante è stato installato un ripartitore elettronico di ultima generazione, completando così la messa a norma in base al Decreto Legislativo 102/14. Si tratta di dispositivi Brunata Futura Heat, il cui funzionamento è basato su due sensori che rilevano la temperatura del radiatore e quella dell'ambiente, con sensibilità di un decimo di grado Kelvin. Il ripartitore Futura Heat è alimentato da una batteria con dieci anni di durata e poi sostituibile, così che la sua vita complessiva raggiunge i venti anni. Un apposito modulo radiotrasmettitore, collocato all'interno del ripartitore, consente di inviare i dati dei consumi ad appositi dispositivi riceventi.

Le letture dei consumi avverranno mediante sistema *wireless* "Brunata DriveBy": al momento del rilevamento, un tecnico Brunata si reca sul posto e, senza bisogno di

accedere alle unità immobiliari, avvalendosi di un *GateReceiver* raccoglie i dati radio-trasmessi dai ripartitori. Una volta codificati, li invia a un *database* centrale dove vengono archiviati e poi resi disponibili per effettuare la contabilizzazione. Normalmente utilizzato per la lettura annuale, il sistema DriveBy è potenzialmente disponibile per letture in qualsiasi momento. Proprio in questo caso, ad esempio, il supercondominio ha chiesto di avere una lettura supplementare dei consumi a metà circa della stagione invernale, in modo da verificarne l'andamento e l'efficienza dell'impianto.

La grossa parte dei lavori descritti è stata effettuata da Ferraris Energia dall'1 al 14 ottobre, consentendo il normale riavvio dell'impianto il 15 ottobre senza particolari disagi per gli utenti. Altri lavori di completamento e di messa a punto, praticabili anche con l'impianto funzionante (tarature, sfiati, registrazioni valvole...), sono prose-

guiti nelle settimane successive fino a portare le funzionalità a regime.

I PRIMI RISULTATI

La stagione 2014-2015 appena trascorsa consente di trarre le prime valutazioni sull'efficacia delle soluzioni progettuali adottate. I risultati rilevati possono considerarsi positivi su tutti i fronti. Il recupero di funzionalità dell'impianto, che in fase di intervento era stato assunto come obiettivo prioritario, si può senz'altro ritenere raggiunto, stanti le testimonianze degli utenti secondo le quali anche i radiatori che in precedenza mai avevano concorso al riscaldamento del locale nel quale sono installati hanno iniziato a svolgere la loro funzione, alimentati adeguatamente dal fluido termovettore. In un'ottica di completa applicazione del D.Lgs. 102/2014, il supercondominio ha scelto di procedere alla ripartizione delle spese di riscaldamento sulla base di quanto stabilito dalla norma vigente UNI 10200, cioè in funzione dei consumi effettivamente rilevati e non più in base a logiche millesimali come accaduto finora. Questo tema peraltro è di scottante attualità per molteplici ragioni, prima fra tutte il fatto che la pur apprezzabile rigosità del metodo stabilito dalla vigente UNI 10200 si scontra nella realtà con casistiche le cui peculiarità non sono contemplate nel metodo stesso.

Il progettista si trova a dover sopperire col proprio ingegno creando una procedura *ad hoc*, valida e totalmente corrispondente al modello matematico utilizzato come base per ogni simulazione progettuale.

È ciò che si è trovato a fare lo Studio Lucchesi in questo caso, per riuscire a quantificare con modalità scientifica e ineccepibile le perdite di una rete di distribuzione così complessa. Il lavoro portato avanti in quest'ottica dall'Ingegnere Lucchesi e dal Gruppo di Lavoro da lui coordinato e sopra menzionato è stato lungo e impegnativo, ma coronato da risultati molto apprezzabili sia in un'ottica strettamente disciplinare, sia come strumento di supporto per poter offrire la migliore interpretazione possibile delle differenze di costo riscontrate tra le varie unità immobiliari servite. Infatti, solo con questo approccio è possibile cercare di rispondere alle legittime domande provenienti dall'utenza, che si aspetta di ricevere prospetti di riparto completi, esaustivi e convincenti.

Si ringraziano per la gentile collaborazione l'Ingegnere Claudio Antonio Lucchesi, componente della Commissione Energia e Impianti Tecnologici dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, e il Dottor Roberto Colombo, Direttore Generale Brunata Italia.

CRONACA DI PERIZIE TECNICHE LUNGO TRE GRADI DI GIUDIZIO

L'IMPORTANZA DELLA FORMAZIONE DI UN COLLEGIO DIFENSIVO

FABRIZIO MARIO VINARDI
Vice Presidente Fondazione
dell'Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Torino

L'aprile del 2009 lo ricordiamo tutti, tristemente, per via del terribile terremoto che colpì L'Aquila.

Il nostro protagonista, Enzo, invece lo "ricorda" (ironia della sorte) per un evento del quale non ha memoria! Sono stati infatti necessari ben tre gradi di giudizio e varie perizie tecniche per poter compiutamente ricostruire ciò che accadde quel mattino del 17 aprile 2009.

Anzi, a dire il vero, Enzo qualcosa rammenta: da grande sportivo quale era (e continua ad essere), quella mattina coniugava il trasferimento casa-lavoro con un allenamento con la bicicletta da corsa e l'ultimo ricordo è stato quello di aver guardato l'ora al campanile di una chiesa lungo il tragitto, per avere una stima del tempo di percorrenza. Poi... il buio. Al risveglio in ospedale la diagnosi è stata "frattura-lussazione T6-T7 con paraplegia per incidente stradale", ovvero nessuna sensibilità o possibilità di muovere il corpo dal petto in giù.

Che cosa era successo? Purtroppo, nessuno ha assistito al fatto ed il rapporto dei Carabinieri si è basato unicamente sulle dichiarazioni rilasciate da testimoni non oculari, oltre che dal conducente dell'auto coinvolta. Faticosamente, Enzo è venuto così a sapere che, alcuni chilometri dopo aver guardato l'ora al campanile, aveva tamponato un'autovettura ferma sul ciglio della strada. Le poche cose emerse dalle testimonianze asserivano che l'auto era ferma sul ciglio destro, con il motore acceso e che la sagoma invadeva parzialmente la sede stradale. I parenti di Enzo non si sono dati per vinti: come è stato possibile che uno sportivo

come lui, abituato ad andare in bicicletta proprio su quel tratto di strada, avesse tamponato un'auto ferma? Rivoltisi allora ad amici avvocati, per il loro tramite si è chiesto l'intervento di un consulente tecnico per verificare se la ricostruzione emersa dal rapporto dei Carabinieri fosse attendibile. Previa autorizzazione giudiziaria, il consulente ha esaminato così i veicoli, ancora in sequestro, ed eseguito un rilievo foto-planimetrico della strada.

Lo studio approfondito dei dati raccolti ha permesso al professionista di fornire agli avvocati i seguenti dati significativi:

- ➡ punto d'urto: la collocazione trasversale rispetto all'asse viario non poteva essere quella riferita dall'automobilista (ossia auto in sosta sulla banchina): l'urto si era manifestato sul posteriore destro dell'auto, che misurava in larghezza m 1,65 oltre agli specchietti, ma la banchina misurava in larghezza solo m 1,4. Quindi necessariamente l'auto invadeva la carreggiata;
- ➡ compatibilità deformazioni: l'impronta rinvenuta sul portellone era a m 0,82 da terra, mentre il manubrio si trovava a m 0,90 con il biciclo in posizione statica;
- ➡ tipologia deformazioni: il portellone mostrava una deformazione tipica del contatto con un corpo "morbido", quale il corpo umano: tenuto conto che al momento dell'urto il biciclo aveva sicuramente fatto perno sul mozzo anteriore, impennandosi in avanti, era poco verosimile che il ciclista potesse aver colpito con il corpo il portellone in un punto più in basso del manubrio;
- ➡ Codice della Strada: in via generale, l'art.

140 CdS prevede che “gli utenti della strada devono comportarsi in modo da non costituire pericolo o intralcio per la circolazione ed in modo che sia in ogni caso salvaguardata la sicurezza stradale”, alla stregua di quanto disposto dall’art. 158 CdS “durante la sosta e la fermata il conducente deve adottare le opportune cautele atte a evitare incidenti”, ma ben più significativo è il disposto dell’art. 157 CdS “fuori dei centri abitati, i veicoli in sosta o in fermata devono essere collocati fuori della carreggiata, ma non... sulle banchine”.

Sulla base di questi elementi è stato celebrato il processo penale per il reato di lesioni personali colpose (art. 590 Cod. Pen.), nel quale il consulente tecnico della persona offesa (ossia il ciclista) e quello nominato dal responsabile civile (ossia dalla Compagnia di assicurazioni) hanno dibattuto due distinte tesi:

◆ la differente altezza tra i punti di contatto era compatibile unicamente con un improvviso arresto dell’auto, circostanza

che andava di fatto a costituire un ostacolo imprevisto ed imprevedibile per il ciclista, che ha avuto evidentemente avanti a sé uno spazio/tempo insufficiente per poter arrestare in sicurezza il mezzo, né poteva deviarne la traiettoria (sulla sinistra c’era il rischio di essere investito dal traffico veicolare e sulla destra il manto erboso rendeva certa la caduta);

◆ la differente altezza tra i punti di contatto era dovuta al fatto che l’urto era avvenuto inizialmente con le leve dei freni, poste circa 10 cm più in basso, pertanto compatibile con l’auto in sosta sulla banchina, tamponata dal ciclista, che – per motivi afferenti alla sfera soggettiva – procedeva lungo la banchina e non prestava attenzione avanti a sé.

La sentenza di I grado è stata pronunciata già a febbraio 2011 (a meno di 2 anni dal fatto: un discreto record per la Giustizia italiana) e ha giudicato colpevole l’automobilista, condannandolo alla pena di € 350 di multa ed al risarcimento dei danni patiti dal ciclista, nonché al pagamento di



una provvisoria immediatamente esecutiva di € 15.000 (una sorta di anticipazione sul maggior danno patito, da quantificarsi poi in separata causa civile). Proposto l'appello, nel II grado di giudizio è stato nominato un perito (una figura *super partes*, a differenza del consulente tecnico che rappresenta una specifica parte nel processo), affinché si procedesse alla ricostruzione della dinamica del sinistro in contraddittorio con i consulenti tecnici nominati dalle parti.

La perizia depositata ha ribaltato però la dinamica ricostruita nel processo di I grado:

- la differente altezza tra i punti di contatto era dovuta al fatto che il biciclo fosse in fase di ribaltamento in avanti, dovuto a intensa frenatura col freno anteriore; questa configurazione spiegava perché la ruota anteriore non avesse provocato danni né a se stessa, né all'auto, in quanto sottratta all'urto diretto, i cui effetti erano stati assorbiti principalmente dal manubrio, le cui estremità si erano abbassate all'altezza delle deformazioni rilevate;
- l'auto era quindi ferma sulla banchina e veniva tamponata dal biciclo, che impegnava la banchina alla velocità di 40-50 km/h ed arrivava all'urto fortemente destabilizzata dall'energica frenatura di cui sopra (ciò avrebbe integrato la violazione, per il ciclista, dell'art. 143 CdS per aver percorso la banchina, anziché il margine destro della carreggiata);
- la sagoma dell'auto era completamente all'interno della banchina o, forse, con il fianco a ridosso della linea bianca;
- non vi erano elementi tecnici, né indicazioni testimoniali, utili ad accertare se l'autovettura fosse ferma da tempo in corrispondenza del punto d'urto, ovvero se l'urto fosse avvenuto contemporaneamente all'arresto dell'autovettura: conseguentemente non fu possibile stabilire se vi fu una improvvisa manovra di arresto dell'auto o un tardivo avvistamento da parte del ciclista;
- nel caso di urto avvenuto con autovettura ferma da tempo, il perito ha scritto "ritengo che l'automobilista fosse autorizzato ad accostare e fermarsi sulla banchina, praticabile, fuori dalla carreggiata".

Enzo, presente all'udienza di discussione della perizia, in un primo tempo non credeva alle proprie orecchie, avendo sentito ciò che il perito stava dicendo, in particolare il fatto che l'auto fosse in sosta completamente entro la banchina; di lì a poco, però, non credeva neppure ai propri occhi, quando ha visto il proprio consulente proiettare la ricostruzione planimetrica dello stato dei luoghi:

- nel I grado di giudizio vi erano più testimonianze che concordavano circa la posizione dell'auto e del ciclista, anche se l'analisi comparata ha permesso di ricostruire tre possibili ipotesi. Tutti concordavano che il ciclista fosse con il capo in prossimità dello pneumatico posteriore destro, ma secondo taluni l'auto era a 20-30 cm dal ciglio erboso, secondo altri il ciclista era a 20-30 cm da tale ciglio, mentre infine un ulteriore teste ha riferito che il ciclista era sulla porzione asfaltata, senza indicare misure;
- le possibili posizioni statiche erano pertanto tre e sono state documentate dal consulente nel brevissimo lasso di tempo tra il deposito della perizia e l'udienza di discussione della stessa, previa ricerca di un'auto identica: non risultavano necessari commenti, poiché in tutte e tre le posizioni l'auto invadeva in modo apprezzabile la banchina.

Inutile dire che il perito non ha saputo come replicare di fronte a queste evidenze oggettive, che avevano smentito la propria ricostruzione (o, perlomeno, un'importante parte di essa): ha modificato così in udienza le proprie conclusioni in ordine al fatto che, effettivamente, l'auto aveva invaso la carreggiata.

Nonostante ciò, il giudizio di II grado si era risolto nel febbraio 2013 con assoluzione perché il fatto non costituiva reato, pur con pronuncia secondo l'art. 530, 2° c. cpp (ossia secondo quella che, in passato, era la formula dubitativa dell'insufficienza di prove), in quanto "... alla luce delle risultanze logiche, coerenti e del tutto condivisibili della perizia ... non può dirsi affatto raggiunta la prova certa, oltre ogni ragionevole dubbio,

in ordine alla colpevolezza dell'imputato", inoltre - pur riconoscendo la violazione dell'art. 157 CdS da parte dell'automobilista in ordine al divieto di sosta sulle banchine - il Tribunale non l'ha reputata connessa al caso di specie, poiché, da un lato, il divieto sarebbe stato finalizzato a permettere l'utilizzo delle banchine ai pedoni e, dall'altro, non era possibile prevedere il sopraggiungere del ciclista (e ciò nonostante l'automobilista avesse dichiarato di aver sorpassato, poco prima del fatto, due ciclisti!).

Da quanto fin qui esposto si comprende che, quando la materia del contendere ha forti connotazioni tecniche (sinistro stradale, infortunio sul lavoro, malfunzionamento di un macchinario, ecc.), sono di fatto i consulenti/periti ad orientare pesantemente il giudizio e, con esso, l'eventuale condanna dell'imputato e il conseguente risarcimento spettante alla parte lesa.

Ma il nostro caso non termina qui: Enzo aveva ormai imparato che non bisognava demordere e, tramite i suoi avvocati, nel giugno 2013 procedeva a depositare ricorso per Cassazione,

basato - tra le altre cose - sul fatto che la sentenza di II grado fosse illogica, poiché non aveva recepito il fatto che l'auto avesse comunque invaso la carreggiata (ben documentato e discusso all'udienza d'appello dal proprio consulente tecnico) e che tale violazione fosse da ritenersi causalmente connessa con il sinistro, affermando che, in ogni caso, il comportamento dell'automobilista fu imprudente e ciò portò alla concretizzazione dell'incidente.

Ad un anno di distanza, nel giugno 2014, la IV Sezione Penale della Corte di Cassazione ha annullato la sentenza di II grado (ai soli fini della responsabilità civilistica, l'automobilista è stato comunque definitivamente assolto): da un lato, lo specifico incidente rappresentava il concretizzarsi del rischio che le norme prudenziali del CdS violate puntano sempre a prevenire; dall'altro, la sentenza d'appello era errata laddove riteneva che il ciclista, poiché percorreva la banchina, fosse a sua volta incorso in una violazione al CdS: chi va in bicicletta, ha detto la Cassazione riprendendo il CdS, è un

utente "debole" della strada e come tale è equiparato al pedone, che ben ha diritto, per particolari motivi di traffico, a servirsi della banchina.

In linea teorica, il giudizio avrebbe quindi avuto uno strascico in sede civile per quantificazione e risarcimento del danno patito, ma la Compagnia di assicurazioni ha preferito trovare un accordo con Enzo, che ha incassato una somma a tacitazione degli enormi danni patiti.

Oggi Enzo continua, imperterrito, ad andare in bicicletta (o forse dovrebbe scrivere "a praticare ciclismo"): si è costruito una appendice smontabile con tanto di ruotino per usare la carrozzina come un triciclo e, per le gare, usa una *handbike*. Qualche tempo fa entrambi abbiamo corso la *Tutta Dritta*, la classica 10 km da piazza San Carlo di Torino a Stupinigi: inutile dire chi dei due ha vinto...

Si ringraziano per la gentile collaborazione l'Avvocato Marino Careglio dello Studio Servetto, Peyra, Pavarini & Associati e l'Avvocato Massimiliano Vallosio dello Studio Vallosio

IL CONTRIBUTO DEL CONSULENTE TECNICO NEI CASI GIUDIZIARI

Il caso prospettato in queste pagine è un classico esempio di quanto sia fondamentale creare, fin dalle prime battute di una vicenda giudiziaria che abbia implicazioni tecniche, un "collegio difensivo" che coinvolga avvocati penalisti, avvocati civilisti e consulenti tecnici/periti anche di discipline diverse (nel I grado è stato coinvolto anche un medico legale), nel quale tutti devono lavorare all'unisono e con grande affiatamento.

Infatti, non è solo un famoso adagio che recita "l'unione fa la forza": anche la Suprema Corte, con la sentenza n° 35702/09, ha ridefinito il ruolo del consulente tecnico di parte, affermando che tale professionista integra l'ufficio difensivo quando lo stesso non è in grado di adempiere al proprio ruolo in quanto carente delle necessarie competenze scientifiche, tecniche o artistiche.

Il contributo del consulente è quindi, allo stesso tempo, quello di organo di parte e mezzo di prova, atteso che - come emerge dal *case study* - tale apporto non esaurisce la sua efficacia nell'integrazione dell'ufficio difensivo, ma incide direttamente sul processo ed il contraddittorio tra le parti consente al giudice di individuare quale sia la prospettiva scientifica più attendibile.

Il concetto che il consulente tecnico sia un ausiliario della difesa - quale strumento per offrire al giudicante elementi di valutazione basati su cognizioni scientifiche proprie di un esperto della materia specifica - era già stato a suo tempo sancito anche dalla Corte Costituzionale con sentenza n° 498/89: "il consulente tecnico appartiene all'ufficio della difesa come è dimostrato anche dalle norme che lo equiparano al difensore nei diritti e nei doveri".

L'INFLUENZA DEL MODELLO ORGANIZZATIVO E MORFOLOGICO DI UN EDIFICIO OSPEDALIERO NELLA SICUREZZA SISMICA

PROBLEMATICHE E POSSIBILI SOLUZIONI (PARTE I)

EGISTO GRIFA

Commissione Strutture e Sicurezza Strutturale Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino

ABSTRACT

Nel servizio che segue (la seconda parte del quale sarà pubblicata sul prossimo numero di questa rivista) verranno prese in considerazione le caratteristiche architettoniche di alcune tipologie di costruzioni ospedaliere in rapporto al modello organizzativo-distributivo adottato, analizzandone gli aspetti morfologici nell'ottica della *sicurezza sismica* ed illustrandone le problematiche e le possibili soluzioni.

Il tema verrà trattato sia in rapporto alla scala dimensionale dell'intervento che ad alcune nozioni strutturali di natura intuitiva più significative, quali la simmetria, la densità strutturale di pianta e la resistenza perimetrale. Infine, saranno presentati casi di studio.

L'ARCHITETTURA SISMICA

Nel corso della storia dell'architettura ospedaliera sono stati privilegiati di volta in volta gli aspetti simbolici, quelli formali e architettonici, gli aspetti funzionali e quelli distributivi, a fianco di un progressivo sviluppo della scienza medica. Oggi, oltre all'ampia varietà di soluzioni morfologiche e tipologico-organizzative che hanno risposto in termini di esigenze terapeutiche, di tecnologie medicali, di gestione organizzativa ed economica dell'offerta di salute, si è conseguita la consapevolezza di dover offrire al paziente e al visitatore anche il necessario *comfort* in un contesto piacevole ed accogliente, determinando i requisiti che i vari modelli ospedalieri debbono avere in rapporto alle funzioni in essi presenti. Gli eventi sismici occorsi nel nostro Paese hanno tuttavia spostato l'attenzione verso problematiche che parevano sottovalutate, rivelando situazioni di insospettata non sostenibilità dal punto di vista della sicurezza sismica. In questo servizio si intende illustrare come l'architettura di un edificio ospedaliero possa influenzare la sicurezza sismica e come la morfologia ospedaliera, oltre che in termini di dimensioni e di forma, assuma una complessità strutturale che incide sulla



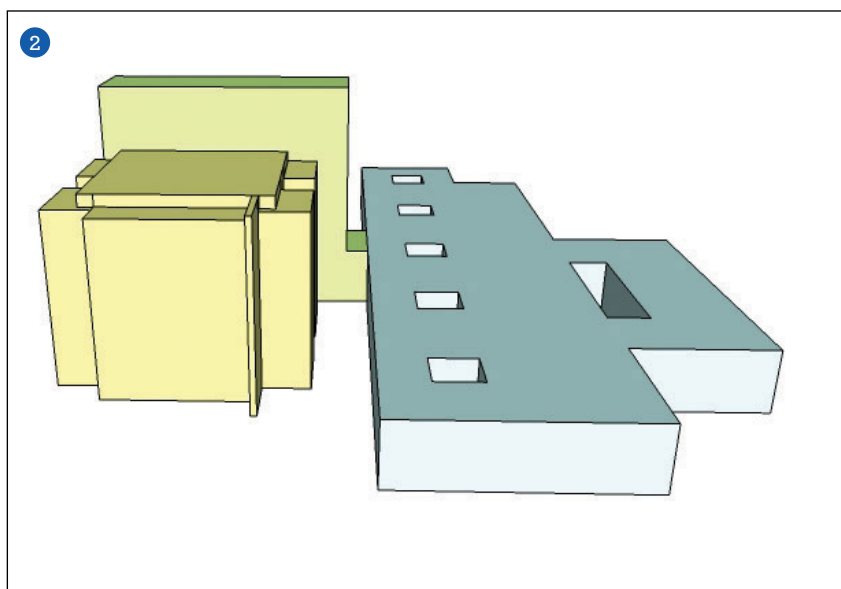
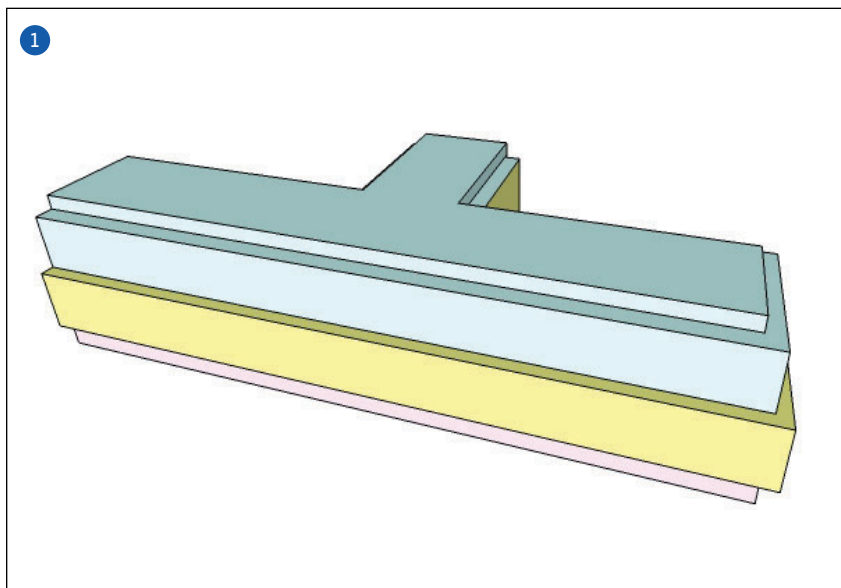
sua forma architettonica. Nel prosieguo si intende mettere in evidenza come le esigenze strutturali non solo debbano risolvere i problemi di *sicurezza sismica* di un edificio ospedaliero ma, tramite espressioni puramente ingegneristiche, possano esaltarne la sua immagine architettonica.

I MODELLI MORFOLOGICI ED AGGREGATIVI TIPICI DELL'ARCHITETTURA OSPEDALIERA

L'architettura ospedaliera, in particolare, deve rispondere a requisiti di *flessibilità* e di *indifferenziazione* delle aree, requisiti essenziali, per poterne modificare la destinazione d'uso anche in tempi successivi alla progettazione. In questo contesto spaziale sono determinanti la scelta e il dimensionamento della *maglia strutturale*, che consentono di progettare per moduli, nell'ottica appunto della flessibilità funzionale e dell'efficienza in termini di sicurezza sismica. A volte, tuttavia, accade che la soluzione strutturale sia obbligata a sovrapporsi e adattarsi ad una morfologia architettonica già definita, che non lascia spazio alla possibilità di variazioni. Ne consegue che una soluzione corretta in termini di *distribuzione spaziale* possa non essere appropriata in termini di sicurezza sismica. La progettazione delle varie aree funzionali di un ospedale nasce dalle diverse esigenze che ciascuna zona richiede e che hanno portato alla formazione di vari modelli morfologici; ciascuno di essi, se visto nell'ottica della sicurezza strutturale antisismica, presenta ulteriori peculiarità e problemi specifici. Nei paragrafi seguenti verranno esemplificate le varie tipologie, con le problematiche connesse.

Il *monoblocco* (figura 1) si presenta, nei casi più frequenti, nelle forme - rettangolare, a U, a doppio T - e con altre forme che tendono ad enucleare corpi edilizi per funzioni speciali.

I principali problemi del monoblocco sono dovuti alla presenza di forme molto allungate, che possono causare concentrazioni di sollecitazioni lungo i bordi, a causa della maggior capacità di deformazione degli orizzontamenti.



Il *poliblocco* (fig. 2) nasce come via intermedia fra il sistema a padiglioni ed il monoblocco a grattacielo di origine americana. Le problematiche sostanzialmente sono le stesse del monoblocco, sommate secondo gli specifici casi ad una intrinseca irregolarità morfologica.

Il modello a *torre* (fig. 3) è forse l'unico che, se fosse rispettata la regolarità in altezza, sarebbe in grado di soddisfare i parametri morfologici di base dell'*architettura sismica* definiti da Arnold e Reitherman. Tutta-

- 1 Monoblocco
- 2 Poliblocco

via, esso può presentare problemi dal punto di vista della distribuzione funzionale e dei percorsi.

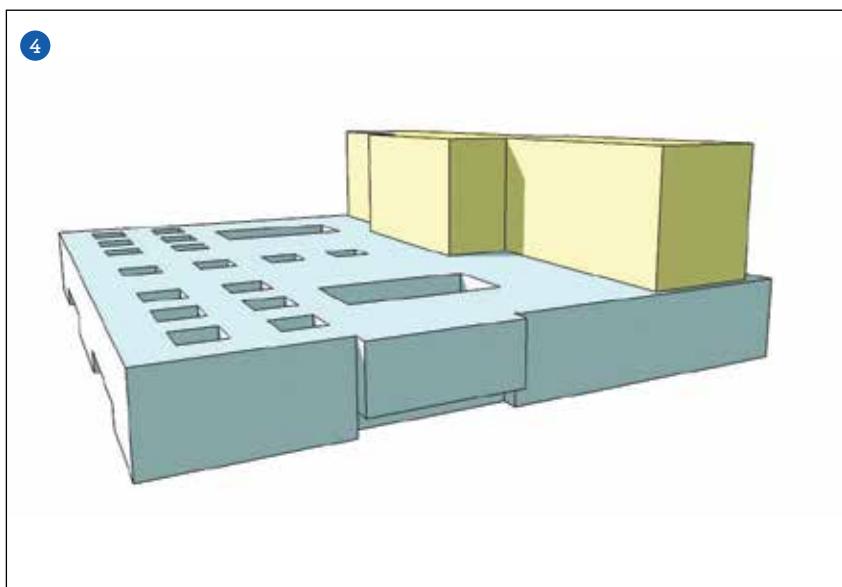
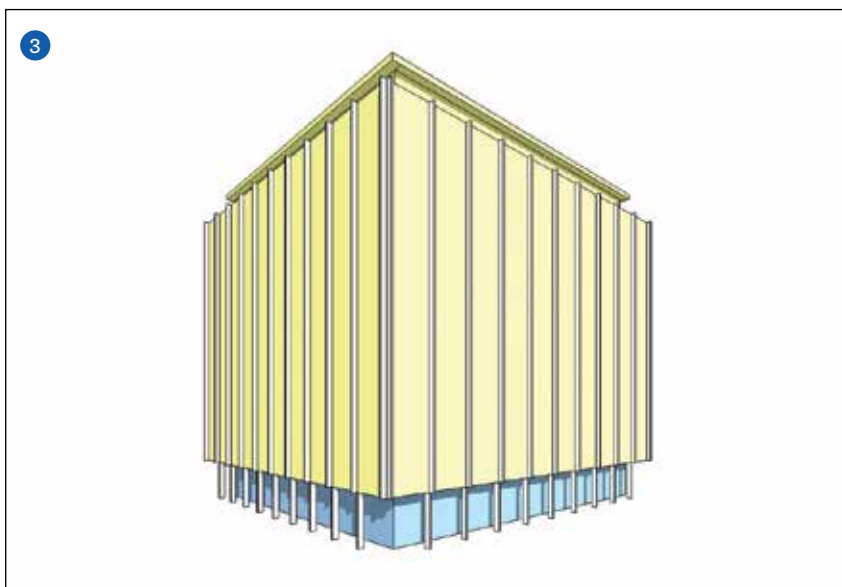
La *piastra-torre* (fig. 4) è uno schema che nasce dall'esigenza di integrare le varie specialità mediche in una struttura a sviluppo orizzontale (piastra) e di accorciare i percorsi tra le aree di diagnosi e cura e le degenze, raggruppate nella *torre*. La *torre*, tuttavia, può indurre una forte variazione di rigidezza, che instaura effetti torsionali in corrispondenza dell'innesto sulla piastra.

3

Torre

4

Piastra-torre



Le esperienze britanniche di *ospedali orizzontali*, costituiti da un sistema di edifici separati ma collegati fra loro, sono rappresentate da numerose tipologie, nelle quali ricorre il concetto di *hospital street*. Come esempio si può ricordare il modello a *na-stro* (fig. 5), in cui le degenze sono disposte intorno ai servizi di diagnosi e cura (p. es. *Best Buy*).

Il modello a *banchina* (fig. 6), in cui i nuclei di degenza sono staccati dalla piastra di diagnosi e cura, mostra problemi di compattezza, regolarità e simmetria.

Il modello a *spina*, tipico del sistema *Nucleus* (fig. 7), si presenta con la disposizione di elementi modulari cruciformi intorno ad una *spina* di distribuzione centrale. Esso, pur contenuto in altezza, è afflitto da una marcata disuniformità in pianta.

Il modello a *galleria* (fig. 8), in cui il complesso ospedaliero è organizzato intorno ad un grande spazio coperto (*main street, mall, piazza*) destinato a connettivo e contenente funzioni complementari anche di natura commerciale, è oggi abbastanza diffuso e rappresentato da molti ospedali di recente realizzazione, oltre che dal meta-progetto coordinato dal professor Umberto Veronesi e dall'architetto Renzo Piano (Ministero della Sanità, 2001). Questo modello può presentare problemi correlati al modo in cui i corpi edilizi dell'ospedale sono collegati alla galleria stessa.

L'ARCHITETTURA OSPEDALIERA SISMICAMENTE COMPATIBILE

Dall'illustrazione dei modelli tipici ospedalieri appena conclusa sembrerebbe molto problematico realizzare un complesso ospedaliero sismicamente compatibile.

Ciò per fortuna non è vero, e a dimostrazione si possono portare numerosi esempi di edifici non ospedalieri, in cui l'architettura è anche espressione ingegneristica; per esempio, la Torre Hancock di Chicago e lo Stadio Bird's Nest di Beijing, nei quali la forma architettonica coopera attivamente alla sicurezza strutturale e in cui l'involucro architettonico non ha solo una funzione estetica e viceversa.

La soluzione ideale dei problemi archi-

tettonici e sismici ospedalieri è, quindi, quella della progettazione integrata, in cui l'architetto, l'esperto ospedaliero e l'ingegnere strutturista collaborano insieme allo sviluppo del progetto, e, ciascuno per la propria parte, non si accontenta di svolgere un ruolo specialistico ma si sforza di comunicare con lo stesso linguaggio per sviluppare uno schema comune, integrando la forma architettonica con le esigenze della tecnologia e della sicurezza strutturale.

Le basi concettuali e l'espressione "architettura sismica" sono state introdotte per la prima volta da Arnold e Reitherman (1985). Nell'analisi da loro condotta vengono evidenziati alcuni parametri morfologici che costituiscono i principi dell'*architettura sismica* e che possono essere riepilogati nei punti seguenti: *geometria globale, compattezza, simmetria, regolarità di forma.*

Geometria globale

La dimensione globale di un edificio costituisce uno dei parametri principali per la determinazione del grado di sicurezza sismica; e gli ospedali hanno grandi dimensioni. Gli ospedali orizzontali sono caratterizzati da notevoli dimensioni in pianta che spesso richiedono di rivedere le proporzioni globali del complesso ospedaliero introducendo giunti sismici frazionando l'organismo edilizio in più edifici.

Ciò che conta, tuttavia, è il rapporto altezza/dimensioni di base (H/B) di ogni singolo corpo di fabbrica. Questo parametro, se elevato, è rilevante, non tanto per problemi di ribaltamento, ma ai fini:

- dell'effetto P- Δ che può causare la rovina dell'edificio per collasso delle strutture verticali, con l'aumento delle forze di compressione sui pilastri;
- dell'aumento degli spostamenti laterali. Più edifici adiacenti di dimensione in pianta ridotta ed un elevato rapporto H/B possono essere infatti soggetti a significativi spostamenti laterali la cui valutazione richiede un'attenzione particolare onde evitare fenomeni di *martellamento*.

È noto, infatti, che un edificio ospedaliero

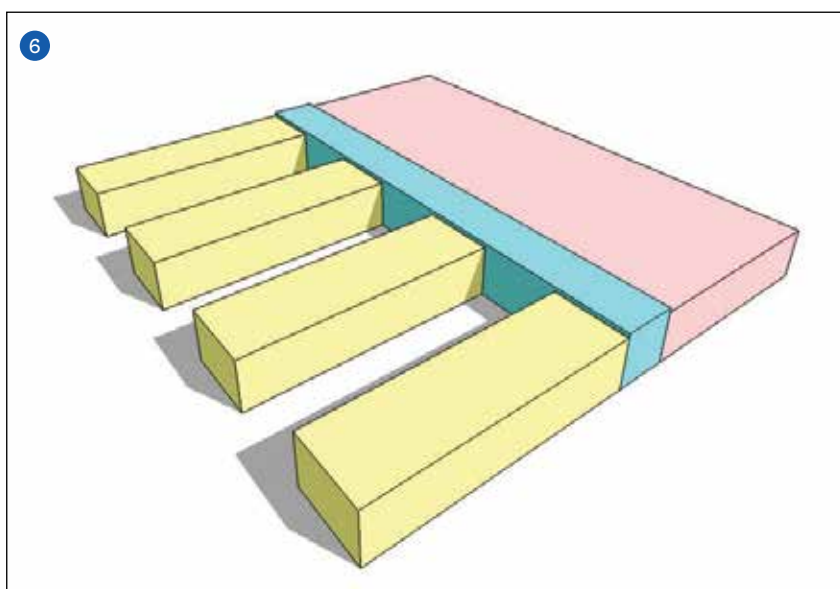
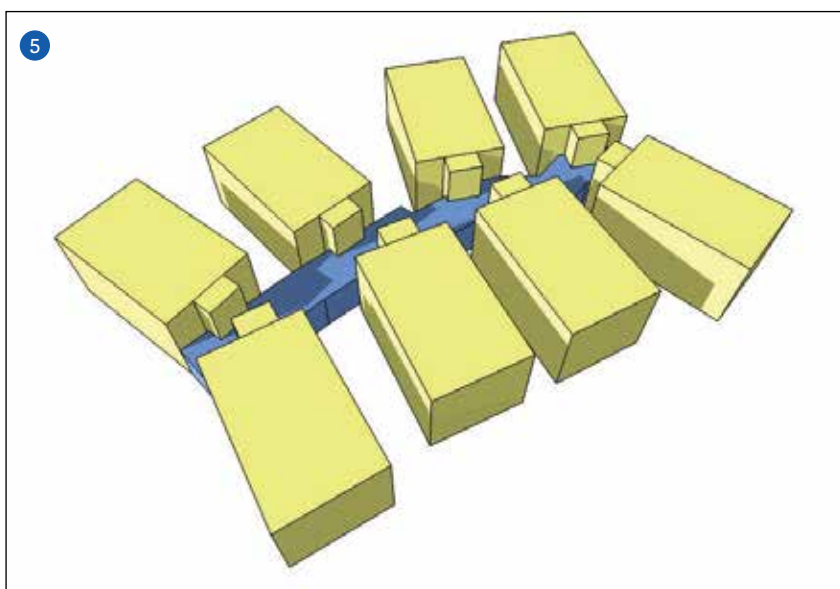
debba essere preferenzialmente rigido, e, quindi, avere limitate deformazioni laterali per permettere l'operatività anche nel corso di un evento sismico. Dimensioni in pianta maggiori, ovvero con un rapporto H/B tendente a 1, garantiscono un'elevata rigidità globale; elevate dimensioni in pianta di ogni singolo corpo di fabbrica favoriscono la resistenza alle forze di piano delle strutture verticali. Sul perimetro dell'edificio, infatti, possono manifestarsi grandi forze di piano.

5

Schema a "nastro"

6

Schema a "banchina"



Compattezza

La compattezza e la regolarità distributiva e morfologica, sia in orizzontale che in verticale, sono fondamentali: le forme irregolari inducono effetti torsionali, eccentricità e variazioni di rigidità, causando concentrazione di sforzi nei punti di variazione, periodi di vibrazione diversi per le differenti parti dell'edificio, discontinuità nel percorso dei carichi.

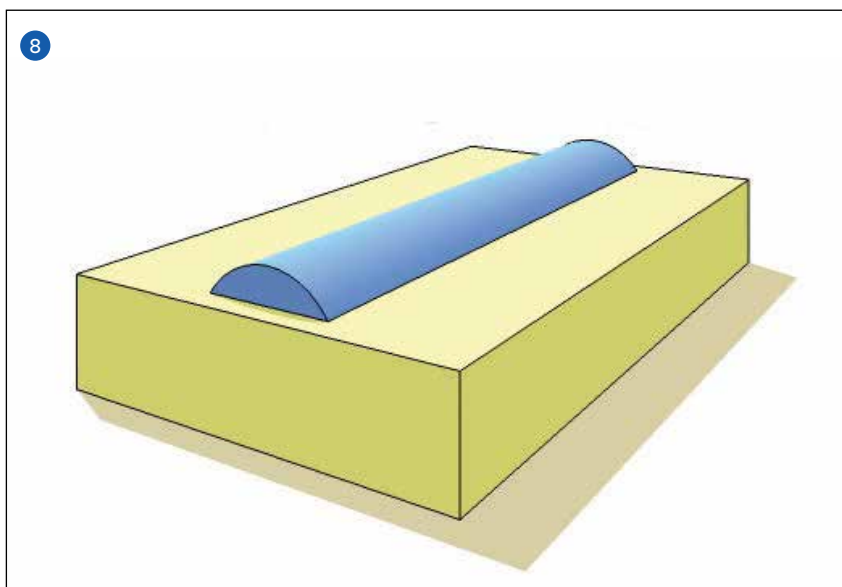
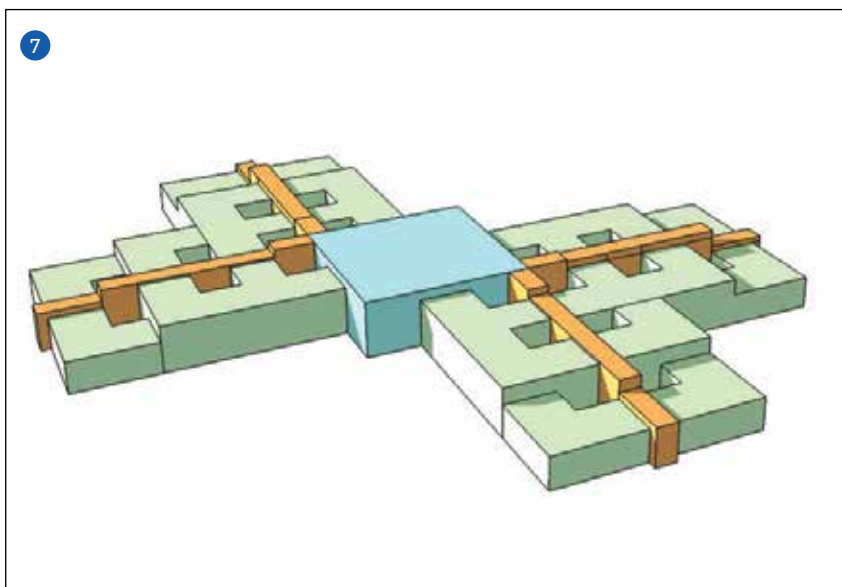
Si può verificare una carenza di compattezza anche in forme regolari e simmetriche,

7

"Nucleus"

8

Schema a "galleria"



che, quali le piante rettangolari fortemente sproporzionate nelle due dimensioni.

Simmetria

La simmetria, unitamente alla compattezza, ribadisce il principio della semplicità di forma, richiamato da tutte le norme antisismiche.

Una delle raccomandazioni di Arnold e Reitherman è quella di evitare angoli concavi, come nelle piante a C o a L, che infatti sono intrinsecamente soggette ad effetti torsionali.

Inoltre, soluzioni di continuità dovute alla formazione di volumi indipendenti attigui, o alla presenza di grandi aperture nei solai o nelle pareti di taglio, possono causare martellamento, indebolire i diaframmi e comprometterne la funzionalità, causare deformazioni.

Regolarità di forma

La regolarità di forma e lo sviluppo per moduli contribuiscono ad evitare la presenza di zone critiche ove si possono concentrare le sollecitazioni. La regolarità è anche una delle caratteristiche richieste nello sviluppo in elevazione degli elementi sismoresistenti; sono noti i danni derivanti dalla presenza di piani soffici (*piani pilotis*) che causano disastrosi effetti di *pancaking*.

LE CARATTERISTICHE STRUTTURALI DI UN'ARCHITETTURA SISMICA

Il NEHRP (*National Earthquake Hazards Reduction Program*) ha evidenziato un numero di caratteristiche strutturali specifiche per garantire ad un sistema strutturale un comportamento adeguato affinché possa resistere a terremoti di elevata intensità. In zone sismiche di minore intensità può essere possibile non rispettare rigorosamente le indicazioni del codice, tuttavia è consigliabile attenersi a tutti i principi guida enunciati, in particolare a quelli della *robustezza* e della *ridondanza*.

Sistema di terreno/fondazione affidabile

Il sistema fondale, in linea generale, deve poter garantire limitati cedimenti e la capacità di resistere alle forze di ribaltamen-

to dell'intero corpo di fabbrica ed inoltre deve:

- distribuire sul terreno, attraverso le strutture in elevazione, le azioni laterali minimizzando le deformazioni differenziali;
- rispondere in modo adeguato alle azioni in gioco, siano esse transitorie che permanenti;
- garantire la sicurezza in rapporto a potenziali fenomeni di liquefazione del terreno.

Continuità nel percorso di distribuzione delle azioni

È importante che tutti gli organismi componenti il corpo di fabbrica, ovvero sia le parti strutturali che quelle non-strutturali, abbiano rispettivamente una chiara configurazione strutturale e siano connesse correttamente tra loro in modo che possa leggersi chiaramente il loro comportamento ed il percorso delle forze inerziali sino al suolo.

In particolare, elementi non strutturali che possono muoversi indipendentemente dall'involucro che li contiene possono produrre effetti di martellamento fino alla rottura reciproca o possono fuoriuscire dalla loro sede naturale con effetti disastrosi.

Rigidezza e resistenza

Un violento terremoto può produrre grandi spostamenti in tutte le direzioni, anche in quella verticale; una struttura con una rigidezza ed una resistenza inadeguata verrà sottoposta a notevoli spostamenti laterali che possono causare l'instabilità e la rovina delle strutture.

Regolarità

Una struttura è regolare se la distribuzione delle sue masse, la resistenza e la rigidezza che la caratterizzano sono tali per cui si deformerà in maniera uniforme, senza produrre effetti torsionali, ovvero le deformazioni laterali di ogni piano avranno la stessa direzione di spostamento.

Le strutture regolari tendono a dissipare l'energia del sisma attraverso la struttura stessa producendo eventualmente danni leggeri ma in modo distribuito.

Ridondanza

Se tutta la resistenza e rigidezza di un edificio è concentrata in uno o pochi elementi, la struttura nel suo complesso, se danneggiata, non avrà alcun margine per prevenire il collasso.

Se la struttura è ridondante, ovvero tutti gli elementi strutturali partecipano ad as-

9

Serbatoio pensile



10

Torre Hancock

11

Shear walls

12

Braced frames

13

Moment-resistant frames

sorbire le azioni sismiche, e se alcuni di questi vengono danneggiati, le rimanenti parti strutturali dotate di una riserva di resistenza possono evitare il collasso globale della struttura.

Un esempio significativo di ridondanza è dato dalla tipologia di serbatoi pensili realizzati con una struttura di tipo geodetico a paraboloide iperbolico dall'ingegnere

Vladimir G. Shukhov (fig. 9) e dalla Torre Hancock dell'architetto Bruce Graham e dell'ingegnere Fazlur Kahn - eng. S.O.&M (fig. 10).

Duttilità e robustezza

La duttilità e la robustezza sono proprietà che si riferiscono all'abilità delle parti strutturali a sopportare picchi di sollecitazione mentre sono soggette alle azioni di progetto.

In genere tutte le strutture sono realizzate in termini di rigidità e resistenza per resistere alle azioni di progetto e non deformarsi in modo eccessivo. Qualora queste strutture dovessero essere sottoposte ad un eccesso di azione possono collassare; caratteristiche di duttilità e robustezza permettono alla struttura di resistere a picchi di sollecitazione e deformazione.

Affidabilità degli elementi non strutturali

L'affidabilità è la proprietà delle parti non strutturali, siano esse edili, meccaniche o elettriche, a rimanere funzionali nel corso e dopo l'evento sismico.

Un componente non strutturale deve essere congegnato e costituito da elementi e parti che gli permettono di conservare le proprietà funzionali e la robustezza che la loro funzione richiede qualora sottoposto ad una azione sismica.

I SISTEMI STRUTTURALI ADOTTABILI

Ogni sistema strutturale è legato alla sua configurazione morfologica ed architettonica che determina la dimensione e la posizione degli elementi strutturali quali muri a taglio, pilastri, travi, e solai.

In un contesto sismico la scelta del sistema strutturale è riconducibile a tre sistemi base: *sistemi a muri resistenti a taglio*, *sistemi a controventi*, *telai a nodi rigidi*.

Questi tre sistemi di base danno luogo a una serie di sistemi ibridi la cui scelta viene fatta in relazione ai materiali che si intendono utilizzare, principalmente conglomerato cementizio armato, acciaio, legno.

10



Sistemi strutturali a muri resistenti a taglio

I sistemi a *muri a taglio* (*shear walls*, fig. 11) sono caratterizzati dalla capacità dei muri di resistere a sollecitazioni di taglio ed in cui le fibre dei materiali costituenti tendono a scorrere reciprocamente una sull'altra. L'efficienza assoluta di questa tipologia strutturale richiede due principali condizioni di esecuzione, anche se questo è improbabile che avvenga nella pratica:

- i muri debbono avere continuità di sviluppo, ovvero non debbono avere interruzioni a partire dalla cima fino alle fondazioni;
- non debbono essere presenti sfalsamenti di piano;
- debbono avere il minimo di forature sulla loro superficie.

I materiali idonei a questa soluzione tipologica sono: conglomerato cementizio armato e CLT (*cross laminated timber*).

Sistemi strutturali a controventi (*braced frames*)

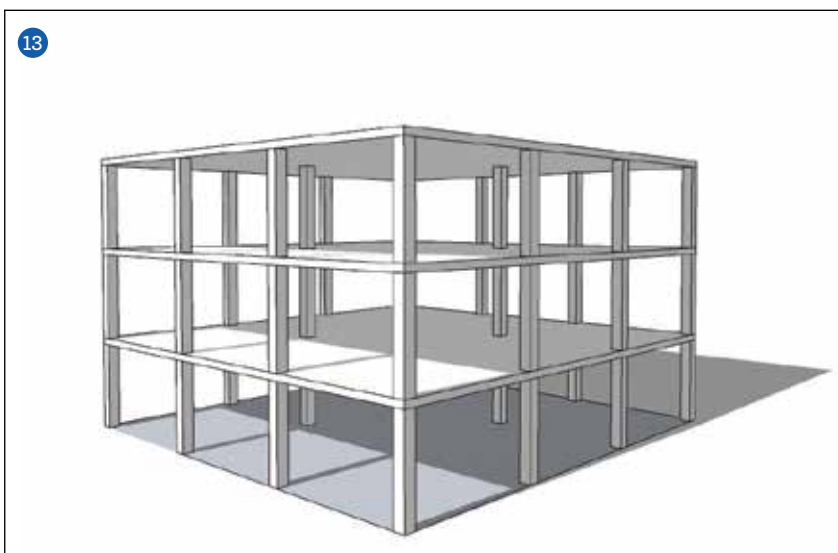
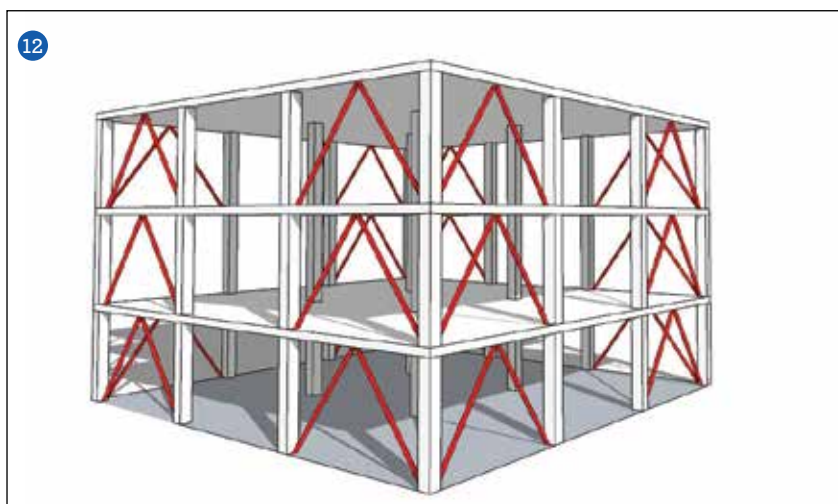
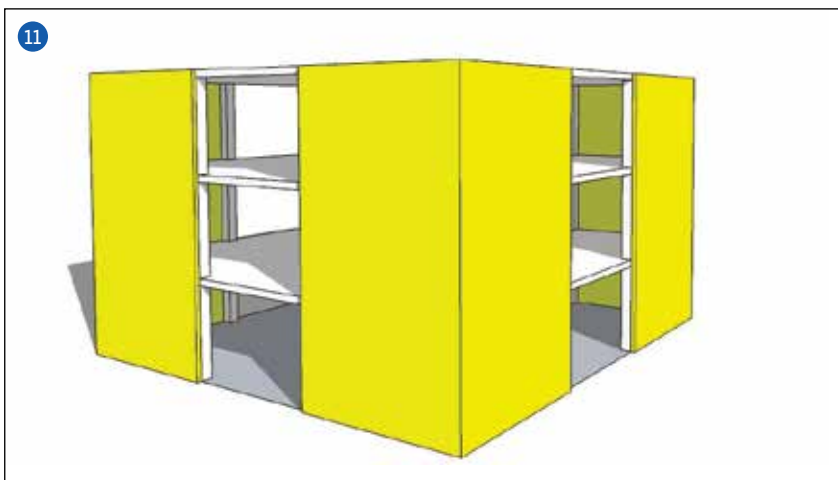
Questi sistemi (fig. 12) sono simili ai muri a taglio; in genere sono caratterizzati da:

- minor resistenza rispetto ai muri a taglio ma maggiore duttilità in funzione sia della loro configurazione che del materiale utilizzato;
- offrono maggiore libertà nell'interpretazione architettonica del complesso struttura-involucro;
- configurazione "concentrica", ovvero alcuni elementi che costituiscono il controvento convergono nell'elemento orizzontale in un solo nodo;
- configurazione "eccentrica", ovvero alcuni elementi che costituiscono il controvento convergono nell'elemento orizzontale in due nodi distanziati, formando un *link beam* che consente una maggior duttilità al sistema.

I materiali idonei a questa soluzione tipologica sono: acciaio e legno lamellare.

Sistemi strutturali a telai a nodi rigidi (*moment-resistant frames*)

In un telaio siffatto (fig. 13) non sono pre-



senti elementi diagonali a formare un sistema di controventi:

- i nodi trave/colonna debbono essere atti a sopportare alte sollecitazioni presso-flessionali;
- si ottiene la maggior libertà nell'interpretazione architettonica del complesso struttura-involucro;
- particolare attenzione deve essere data alla distribuzione della rigidità tra trave e colonna. Le colonne debbono avere una maggior rigidità rispetto alle travi.

Inoltre, si possono adottare sistemi ibridi, facendo attenzione alla diversa rigidità delle varie tipologie onde evitare differenti deformazioni a parità di sollecitazione sopportata. I muri a taglio sono infatti molto più rigidi dei sistemi *braced frames* e di quelli *moment-resistant frames*. I materiali

ideali a questa soluzione tipologica sono: acciaio, conglomerato cementizio armato, legno lamellare. La tipologia strutturale deve essere scelta in fase di progettazione preliminare poiché i vari sistemi strutturali influenzano in modo differente sia le condizioni distributive dell'ambientazione funzionale sia l'aspetto architettonico dell'edificio: infatti, un sistema a muri a taglio determina una maggior rigidità distributiva e può impattare notevolmente sull'aspetto architettonico per la presenza della superficie opaca dei muri in facciata con limitate aperture ed una continuità di presenza in verticale del muro strutturale.

BIBLIOGRAFIA

Arnold, C., Reitherman, R., 1985, *Morfologia edilizia e progetto sismico*, traduzione e adattamento a cura di C. Latina, Edizioni



Luigi Parma, Bologna.

Holmes, W. T., 1976, *Seismic design of the Veteran's Administration Hospital at Loma Linda*, California, International Symposium on Earthquake Structural Engineering, St. Louis, Missouri, USA, pp. 823-839.

Ministero della Sanità, 21 marzo 2001, *Nuovo Modello di ospedale - Meta-progetto planimetrico e tridimensionale* (D.M. 12/12/2000), Ministero della Sanità, Servizio Studi e Documentazione, Roma.

Rossi Prodi, F., Stocchetti, A., 1990, *L'architettura dell'ospedale*, Alinea editrice, Firenze.

FEMA P-749: *Earthquake-Resistant Design Concepts, An Introduction to the NEHRP Recommended Seismic Provisions for New Buildings and*

Other Structures, December 2010.

FEMA 454: *Risk Management Series, Designing for Earthquakes, A Manual For Architects - Providing Protection To People And Buildings*, December 2006.

CTBUH Journal - Publications - Case Studies- 2015, *Absolute World Towers*, Mississauga; O-14 *Folded Exoskeleton*, Dubai Creek.

Studio Giovannardi & Rontini, *Architettura Urbanistica Ingegneria: Vladimir G. Shukhov e la leggerezza dell'acciaio*, www.giovannardierontini.it.



SICUREZZA ANTINCENDIO: L'ADEGUAMENTO DELLE STRUTTURE SANITARIE

STUDIO DELLE CRITICITÀ E PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI

CALOGERO BARBERA

Direttore Vice Dirigente Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

CARLO SALA

Vice Coordinatore Commissione Prevenzione Incendi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
Direttore Dipartimento Regionale Antincendio Strutture Sanitarie

GUIDO TRESALLI

Gruppo di lavoro Edilizia sanitaria IRES Piemonte

Pubblichiamo di seguito l'articolo d'approfondimento sul tema della sicurezza antincendio delle strutture sanitarie tratto dalla Rivista Antincendio n. 6, giugno 2015, edita da EPC PERIODICI.

Il Comitato di Redazione di INGEGNERITORINO ringrazia l'Editore e gli Autori per la gentile concessione.

L'ABSTRACT

La sicurezza antincendio delle strutture sanitarie esistenti, dal 24 aprile 2015 regolamentata dal decreto ministeriale 19 marzo 2015 in aggiornamento al decreto 18 settembre 2002, è vista come una sfida per coniugare gli obiettivi di sicurezza con i principi di praticabilità degli interventi di adeguamento e con la progressività e la proporzionalità nell'attuazione delle relative misure antincendio.

L'innovazione normativa prevede delle finestre temporali di adeguamento, con modulazione degli interventi secondo logiche di priorità derivanti dall'analisi dei rischi condotta dal legislatore.

Lo studio proposto vuole individuare sia le criticità dei padiglioni di cui è composta la struttura sanitaria, consentendo al management di procedere per "blocchi" sia, nel caso di adeguamento "per argomento", le priorità dei lavori all'interno di ogni singolo step temporale.

La sicurezza antincendio nelle strutture sanitarie è regolamentata dal D.M. 18 settembre 2002, pubblicato sulla G.U. n. 227 del 27/09/2002, aggiornato con il Decreto del Ministero dell'Interno, di concerto con i Mi-

nisteri della Salute e dell'Economia e delle Finanze del 19 marzo 2015, pubblicato sulla G. U. serie generale n. 70 del 25 marzo 2015. In particolare, per quelle esistenti, che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero ovvero in regime residenziale a ciclo continuativo ovvero diurno, con oltre 25 posti letto, a far data dal 24 aprile 2015, si applica il nuovo Titolo III dell'allegato I al citato D.M. 19 Marzo 2015.

L'arco temporale, concesso dal Legislatore, per il rispetto di tutti i punti del nuovo Titolo III, è di 10 anni e terminerà il 24 aprile 2025.

Alla prima scadenza, prevista per il 24 aprile 2016, oltre a richiedere, qualora necessario, la valutazione del progetto generale antincendio per tutto l'ospedale o la residenza sanitaria, occorrerà presentare una S.C.I.A. al competente Comando Provinciale dei Vigili del fuoco, attestante il rispetto di alcuni punti del Titolo III, la maggior parte di carattere gestionale ovvero di posa di dispositivi antincendio (estintori, cartellonistica, ecc.), nonché l'installazione di un impianto di illuminazione di sicurezza, previsto al comma 7 del punto 17.5, a copertura dell'intera superficie.

Per le scadenze successive, al quarto, settimo e decimo anno dall'entrata in vigore della nuova normativa, i lavori edili ed impiantistici, di protezione attiva e passiva antincendio, sono cadenzati secondo priorità stabilite dal legislatore: si procede con la messa a norma delle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi presenti nel complesso ospedaliero o residenziale (centrali tecnologiche, gruppi elettrogeni,

1

Esercitazione di addetti all'emergenza degli ospedali

2

Ospedali: area tipo D2

3

Impianti di ventilazione degli ospedali

4

Impianti termici degli ospedali

accumuli di ossigeno liquido e o gassoso terapeutico, ecc.), di cui all'allegato I al D.P.R. 151/2011, delle attività che impiegano sostanze radioattive, delle separazioni tra attività a rischio d'incendio, dei depositi di materiali combustibili e con i laboratori, degli impianti di gas medicali, degli impianti di rivelazione ed allarme incendio, proseguendo, per le successive scadenze, con la messa a norma dei percorsi verticali (scale ed ascensori), degli impianti di condizionamento, climatizzazione e ventilazione, degli impianti elettrici e della rete di idranti, arrivando, con le ultime scadenze, all'adeguamento delle strutture portanti e di separazione, dei filtri a prova di fumo per i percorsi verticali, dei montaletti antincendio e dell'esodo, soprattutto quello definito "orizzontale progressivo". Tutto ciò premesso, è importante segnalare che, sia nel decreto sia negli allegati tecnici, non vengono individuate le cosiddette "priorità di secondo livello", importantissime per ottimizzare gli interventi tecnici e consentire di adempiere ai disposti legislativi, iniziando dalle aree sanitarie con maggiori criticità.

Per chiarire, supponiamo di trovarci nel secondo step previsto dal nuovo decreto (24 aprile 2016 - 24 aprile 2019): con quali strumenti oggettivi posso decidere il cronoprogramma degli interventi, tenendo conto che mi viene richiesto, alla scadenza di questo step, di adeguare:

- 1) tutte le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi presenti nel complesso ospedaliero o residenziale (centrali tecnologiche, gruppi elettrogeni, accumuli di ossigeno liquido e o gassoso terapeutico, ecc.), di cui all'allegato I al D.P.R. 151/2011;
- 2) tutte le aree con presenza di sostanze radioattive o macchine radiogene;
- 3) le separazioni e le comunicazioni con le attività a rischio d'incendio

- (soggette e non soggette);
- 4) i piani interrati, per i molteplici impieghi, compresi i depositi e i magazzini, questi, tra l'altro, anche quelli ubicati ai piani fuori terra;
 - 5) i laboratori analisi, le lavanderie e le sterilizzazioni;
 - 6) l'impianto dei gas medicali;
 - 7) gli impianti di rivelazione ed allarme incendio.

Lo studio proposto ricerca quindi l'individuazione, nell'elenco degli interventi tecnici previsti dal nuovo disposto legislativo, step by step, delle "priorità di secondo livello", cioè sostanzialmente le aree sanitarie e non che, maggiormente di altre, necessitano di quegli interventi, ottimizzando, di conseguenza, tutti i parametri che governano il sistema.

Oltre ciò è possibile anche individuare, sempre in modo oggettivo, il padiglione od il blocco ospedaliero o residenziale sanitario maggiormente critico, consentendo quindi al responsabile dei lavori, di procedere anche con il metodo, "per lotti", previsto al punto 2 dell'art. 2 del Decreto 19 marzo 2015.

IDENTIFICAZIONE DELLE CRITICITÀ ANTINCENDIO

L'identificazione delle criticità antincendio nelle strutture sanitarie può avvenire dal confronto fra un insieme di requisiti di riferimento ed un insieme di prestazioni. Ulteriormente, come tutti sappiamo, l'ospedale "non chiude mai", funziona 24 ore su 24, tutto l'anno.

Per questi motivi, associati alla non sempre piena disponibilità di risorse finanziarie, la "cantierizzazione" di una struttura sanitaria è molto complessa, sia dal punto di vista igienico-sanitario sia dal punto di vista operativo e logistico; a titolo puramente indicativo, un cantiere, all'interno del volume ospedaliero, non può mai coinvolgere più del 5-10 % della superficie.

È compito quindi del management



procedere negli adeguamenti con un criterio che consenta di incrementare, passo passo, le misure antincendio della struttura, riducendo conseguentemente il rateo di rischio residuo, iniziando quindi dalle aree maggiormente critiche, rendendo compatibili gli interventi edili ed impiantistici con i servizi diagnostici e terapeutici presenti, evitando chiusure o limitazioni, che possano compromettere la produttività sanitaria.

Come requisiti di riferimento sono stati assunti quelli contenuti nella regola tecnica di prevenzione degli incendi nelle strutture sanitarie, di cui al citato D.M. 18 settembre 2002, aggiornato con il D.M. 19 marzo 2015. Poiché l'identificazione delle criticità antincendio non si concretizza solo con la mera rilevazione della difformità rispetto ai requisiti di riferimento, bensì - e soprattutto - con la quantificazione analitica della stessa, i requisiti sono stati valutati ed ordinati in funzione della loro priorità ed in ragione della loro rilevanza in ciascuna tipologia di area del presidio ospedaliero, tenuto conto che con il D.M. 19 marzo 2015, il legislatore ha già fornito un elenco di priorità, che abbiamo definito di primo livello, cadenzate secondo step temporali principalmente triennali.

Nel dettaglio, le tipologie di aree del presidio ospedaliero sono state recepite dal D.M. 18 settembre 2002, aggiornato con il D.M. 19 marzo 2015 ed opportunamente integrate come segue:

- aree di supporto alle attività sanitarie;
- zone ambulatoriali;
- aree con pazienti (degenti) capaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza;
- aree con pazienti (degenti) parzialmente autosufficienti in condizioni di emergenza;
- aree con pazienti (degenti) incapaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza.

La priorità fra i requisiti è stata invece definita a mezzo di una scala discreta a due valori, qualificata come *alta*, oppure come *bassa*.

Per quanto riguarda la rilevanza di ogni requisito nelle diverse tipologie di aree del presidio è stata invece definita una scala discreta a quattro valori: *bassa*, *media*, *alta*, *altissima*.

A titolo esemplificativo si riporta una stringa dell'intera scheda, rappresentata nello schema 1.

I requisiti sono riportati nella prima cella a sinistra e si leggono in colonna (ad esempio: interventi edili per ascensori an-

tincendio). La loro rilevanza nelle diverse tipologie di aree ospedaliere si legge invece per riga (ad esempio: bassa nelle zone ambulatoriali e nelle aree con pazienti capaci di porsi in auto salvamento in condizioni di emergenza; altissima nelle aree con pazienti incapaci di porsi in auto salvamento in condizioni di emergenza).

La scheda è utile per le due seguenti finalità:

- supportare la determinazione di un indice di criticità antincendio per ogni ambito - od aggregazione di ambiti di ogni struttura di interesse - suscettibile di una quantificazione sintetica e di una rappresentazione in apposito data base, coordinato e sincronizzato ai vari step di adeguamento previsti dal nuovo Titolo III del D.M. 19 marzo 2015;
- supportare la definizione delle priorità di esecuzione delle opere con finalità antincendio, soprattutto nell'ipotesi di possibilità di avvio di interventi parziali ovvero per definire il cronoprogramma previsto per un determinato step temporale previsto dal nuovo Titolo III.

Per le due finalità descritte si definisce quanto segue:

- ad ogni requisito è associata una priorità numerica (p): 10 per l'alta priorità e 5 per la bassa priorità;
- ad ogni livello di rilevanza di ogni requisito è associata una rilevanza numerica (r): 25 per l'altissima rilevanza, 20 per l'alta rilevanza, 10 per la media rilevanza e 5 per la bassa rilevanza;
- il prodotto fra la priorità e la rilevanza del requisito considerato restituisce l'incidenza massima del requisito nella tipologia di area considerata (i.max). Con riferimento a quanto riportato nella precedente stringa, ad esempio, assumendo che il requisito abbia un'alta priorità, si avrebbe un'incidenza pari a 50 nelle zone ambulatoriali e nelle aree con pazienti capaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza, un'incidenza pari a 200 nelle aree con pazienti parzialmente capaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza ed,

Schema 1 – Rilevanza dei requisiti

REQUISITI NORMATIVI	PRIORITÀ FRA REQUISITI	AREE OSPEDALIERE E RILEVANZA DEL REQUISITO				
		AREE DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ SANITARIE	ZONE AMBULATORI	AREE CON PAZIENTI AUTOSUFFICIENTI	AREE CON PAZIENTI PARZIALMENTE AUTOSUFFICIENTI	AREE CON PAZIENTI NON AUTOSUFFICIENTI
1. Interventi edili per ascensori antincendio	ALTA	BASSA	BASSA	BASSA	ALTA	ALTISSIMA

infine, un'incidenza pari a 250 nelle aree con pazienti incapaci di porsi in autosollievo in condizioni di emergenza.

La somma delle incidenze massime dei requisiti, riferite a ciascuna tipologia di area ospedaliera, restituisce il massimo valore di criticità dell'area considerata ($c_{max,t}$). In simboli:

$$c_{max,t} = \sum_{r=1}^{r=n} (p_r \cdot r_{r,t})$$

Dove:

$c_{max,t}$: valore massimo di criticità nella tipologia di area t

p_r : priorità del requisito r (invariante rispetto alle diverse tipologie t di aree)

$r_{r,t}$: rilevanza del requisito r nella tipologia di area t (variabile in funzione della tipologia t di area)

$i_{max,t} = p_r \cdot r_{r,t}$: incidenza massima del requisito r nella tipologia di area t.

Partendo dalla struttura sopra descritta è a questo punto possibile determinare l'indice di criticità antincendio effettiva per ogni tipologia di area considerata.

A tal fine, fatti salvi i valori di priorità dei diversi requisiti, sarà sufficiente considerare se ciascun requisito è pienamente soddisfatto o meno (cioè, in parole povere, se l'adeguamento antincendio è già completato). In modo specifico, se il requisito è pienamente soddisfatto (lavori fatti e certificati), la sua rilevanza effettiva ($r_{e,t}$) nella

criticità antincendio complessiva sarà nulla, ossia numericamente pari a 0, mentre se il requisito non è pienamente soddisfatto, la sua rilevanza effettiva coincide con quella sopra descritta (5, 10, 20 o 25 sulla base delle rilevanze predefinite).

La somma estesa a tutti i requisiti dei prodotti fra le priorità (p) e le effettive rilevanze ($r_{e,t}$) nel concorso di criticità (0 se il requisito è soddisfatto; 5, 10, 20 o 25 in caso contrario) restituirà il valore effettivo di criticità dell'area ($c_{eff,t}$). In simboli:

$$c_{eff,t} = \sum_{r=1}^{r=n} (p_r \cdot r_{e,t})$$

Dove:

$c_{eff,t}$: valore effettivo di criticità nell'area considerata della tipologia t

p_r : priorità del requisito r (invariante rispetto alle diverse tipologie t di aree)

$r_{e,t}$: rilevanza effettiva del requisito r nell'area considerata della tipologia t (variabile in funzione delle circostanze effettive)

$p_r \cdot r_{e,t}$: incidenza effettiva della criticità determinata dal mancato soddisfacimento del requisito r nella tipologia considerata dell'area t.

È evidente, per costruzione metodologica, che il valore effettivo di criticità sarà nullo se l'ambito o l'aggregazione di ambiti considerati soddisfano tutti i requisiti antincendio descritti e che - al contrario - il valore effettivo di criticità coinciderà con quello massimo nell'ipotesi in cui nessuno dei requisiti fosse pienamente soddisfatto.

Dal punto di vista operativo, fatti salvi i valori relativi ai due estremi sopra descritti, il valore reale di criticità sarà dato dal rapporto fra il valore effettivo di criticità e quello massimo.

Tale rapporto restituirà un valore compreso fra 0 ed 1 (0: assenza di criticità; 1: massima criticità).

Tale valore è proprio l'indice di criticità ricercato, ossia la quantificazione sintetica della criticità antincendio per l'ambito analizzato ed il riferimento per una sua opportuna rappresentazione in un Database Edilizia Sanitario.

Per il riepilogo della procedura si veda l'esempio riportato nello schema 2, riferito ad un'area con pazienti capaci di porsi in auto salvamento in condizioni di emergenza.

Come si nota, per costruzione metodologica, il valore effettivo di criticità (c.eff) o è nullo, oppure è uguale all'incidenza massima del requisito (i.max).

Nell'esempio riportato, il valore reale di criticità, dato dal rapporto fra la somma di tutti i valori reali di criticità (nell'esempio: 250) e la somma di tutte le incidenze massime dei requisiti (nell'esempio: 1050) è pari a 0,23.

È evidente che nell'ipotesi in cui uno o più dei requisiti non fossero applicabili, la concorrenza degli stessi dovrebbe essere stralciata sia nelle rilevanze - ovvero nelle incidenze - sia nei valori effettivi di criticità.

Da un punto di vista operativo tale effetto può essere ottenuto introducendo un nuovo fattore moltiplicativo sia ai prodotti fra le priorità e le rilevanze dei requisiti (per ottenere le incidenze dei requisiti stessi), sia ai prodotti fra le priorità e le rilevanze effettive dei medesimi requisiti nell'area considerata (per ottenere i valori effettivi di criticità).

Il fattore moltiplicativo sarà pari ad 1 se il requisito è applicabile nella tipologia di area considerata, ovvero sarà pari a 0 se il requisito non risulterà pertinente. Ad esempio, se sto trattando un padiglione ove non sono presenti impianti di gas medicali, potrò porre a zero il fattore moltiplicativo e l'incidenza del requisito, gioco forza, sarà zero. Si noti che, da un punto

di vista operativo, la medesima attività di inclusione od esclusione di ognuno dei requisiti può essere svolta ponendo uguale a 0 la priorità dei requisiti non applicabili. Nell'ipotesi di una procedura di calcolo assistita si suggerisce comunque di non modificare i valori numerici delle priorità e di intervenire introducendo il fattore moltiplicativo sopra descritto in quanto l'eventuale modifica del valore di priorità originario, che segue in modo biunivoco ciascuno dei requisiti, potrebbe poi non essere ricordato o ripristinato nel momento in cui il medesimo requisito diventasse nuovamente applicabile per un'altra area oggetto di valutazione.

Tornando all'esempio numerico presentato, è evidente che il valore reale di criticità è immediatamente suscettibile di qualificazione sintetica e di rappresentazione.

Si mette inoltre in evidenza che, per costruzione metodologica, l'analisi è condotta per ciascuna tipologia di area (aree di supporto alle attività sanitarie, zone ambulatori, aree con pazienti capaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza, aree con pazienti parzialmente capaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza, aree con pazienti incapaci di porsi in autosalvamento in condizioni di emergenza) e non è quindi condizionata da fattori di reciproca e specifica contestualizzazione. In altre parole, si assume che il medesimo requisito abbia in ogni tipologia di area lo stesso peso a parità di incidenza o rilevanza. Tale ipotesi trova conferma nei criteri e nelle modalità di mappatura e rappresentazione della criticità antincendio, che sono per definizione contestualizzati a ciascun ambito ospedaliero, e quindi ad ogni possibile tipologia funzionale.

La sovrapposizione fra la mappatura del livello di criticità antincendio analizzato e quella della tipologia di area funzionale omogenea alla quale la criticità stessa si riferisce permetterà comunque di rilevare inequivocabilmente, a mezzo degli strumenti di monitoraggio delle strutture sanitarie già in uso presso alcune Aziende Sanitarie, tale contestualizzazione.

Schema 2 - Procedura nell'area con pazienti autosufficienti

REQUISITI NORMATIVI	PRIORITÀ FRA REQUISITI	AREE CON PAZIENTI AUTOSUFFICIENTI (RILEVANZA DEL REQUISITO)	INCIDENZA MASSIMA DEL REQUISITO	RILEVANZA EFFETTIVA DEL REQUISITO NELL'AREA CONSIDERATA	VALORE EFFETTIVO DI CRITICITÀ
	p	r	$i_{max} = p \cdot r$	re	$c_{eff} = p \cdot re$
Requisiti come da D.M. 18 settembre 2002, integrato con D.M. 19 marzo 2015 Step 2: dal 24 aprile 2016 al 24 aprile 2019	5 = bassa; 10 = alta.	5 = bassa; 10 = media; 20 = alta; 25 = altissima.	Prodotto fra i valori di priorità e di rilevanza.	0 = requisito soddisfatto; valore massimo di rilevanza (terza colonna) = requisito non pienamente soddisfatto.	Prodotto fra valore di priorità e valore di rilevanza effettiva.
1. Interventi per messa a norma delle attività soggette ai controlli dei VV.F. non sanitarie	BASSA			Non soddisfatto	
2. Interventi per aree di tipo F ad alta energia ionizzante (es. ciclotrone)	ALTA			Requisito soddisfatto	
	10	25	250	0	0
elevata tecnologia (es. risonanza magnetica)	ALTA			Requisito soddisfatto	
	5	20	100	0	0
3. Interventi edili per separazioni e comunicazioni con altre attività a rischio d'incendio					
di cui all'allegato I al d.P.R. 151/2011		BASSA		Requisito non soddisfatto	
non soggette ai controlli di prevenzione incendi		BASSA		Requisito non soddisfatto	
	10	5	50	5	50
4. Adeguamento dei locali interrati		ALTA		Requisito soddisfatto	
	10	20	200	0	0
5. Adeguamento degli impianti gas combustibili		BASSA		Requisito non soddisfatto	
	10	5	50	5	50
6. Adeguamenti degli impianti gas medicali		MEDIA		Requisito non soddisfatto	

REQUISITI NORMATIVI	PRIORITÀ FRA REQUISITI	AREE CON PAZIENTI AUTOSUFFICIENTI (RILEVANZA DEL REQUISITO)	INCIDENZA MASSIMA DEL REQUISITO	RILEVANZA EFFETTIVA DEL REQUISITO NELL'AREA CONSIDERATA	VALORE EFFETTIVO DI CRITICITÀ
	5	10	50	10	50
6. Adeguamenti degli impianti gas medicali		MEDIA		Requisito non soddisfatto	
	5	10	50	10	50
7. Impianti di rivelazione ed allarme incendio		MEDIA		Requisito soddisfatto	
	10	10	100	0	0
8. Adeguamento dei locali adibiti a deposito					
	5.1 di reparto		MEDIA		Requisito soddisfatto
	5	10	50	0	0
-	5.2 non sup. a 50 mq.		BASSA		Requisito soddisfatto
	10	5	50	0	0
-	5.3 non sup. a 500 mq.		BASSA		Requisito soddisfatto
	10	5	50	0	0
TOTALE	1050		250		

IDENTIFICAZIONE DELLE PRIORITÀ DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI ANTINCENDIO

Secondo i criteri esposti nella precedente sezione è possibile identificare e quantificare, la criticità antincendio relativa a ciascun ambito della struttura sanitaria o a ciascun blocco che la costituisce, nonché individuare, con estrema facilità ed immediatezza, il valore di criticità effettivo, riferito ad ogni singolo step temporale concesso dal D.M. 19 marzo 2015, all'art. 2. In estrema sintesi, con questo calcolo sarà possibile conoscere, per ogni step, quali lavori dovrà realizzare per primi ed in quali aree sanitarie e non. Si ribadisce che il valore reale di criticità antincendio dell'area considerata dipende dalle seguenti variabili:

- incidenze massime dei requisiti (i.max);
- valori effettivi di criticità (c.eff).

La somma dei valori effettivi di criticità relativi a ciascun requisito applicabile nell'area considerata si fa quindi corrispondere alla priorità di esecuzione degli interventi antincendio.

In modo esplicito, la priorità tenderà ad essere tanto più alta quanto maggiore sarà il totale dei valori effettivi di criticità relativi all'area considerata.

Ai fini della definizione della priorità tale valore deve comunque essere rivisto o confermato in considerazione delle seguenti ulteriori argomentazioni:

- effetti subiti dall'area nel caso di incendio di aree prossime o circostanti (ad

esempio: aree sulle quali ci sono altri blocchi con attività critiche od aree dalle quali è possibile la propagazione dell'incendio prescindendo dalle modalità con le quali sono soddisfatti i requisiti specifici antincendio);

- ➔ effetti causati all'area nel caso di incendio di aree prossime o circostanti (ad esempio: aree esposte alla propagazione dell'incendio da blocchi prossimi od aree servite o connesse per continuità e complementarietà di funzioni, strutture od impianti ad altre strutture);
- ➔ altri effetti all'area stessa in caso di incendio (ad esempio: aree con vincoli di tutela o con rischi specifici ed ulteriori, ovvero luogo di attività strategiche o non trasferibili o surrogabili).

FINALITÀ DELLO STUDIO

La definizione della priorità è utile per le seguenti finalità:

- 1) criteri di programmazione;
- 2) criteri di esecuzione.

La definizione di criteri di programmazione si rende necessaria nell'ipotesi di interventi articolati e tecnicamente realizzabili per avanzamenti successivi (sia con il metodo dell'adeguamento "per argomento" sia per quello "per padiglione o lotto"). A mezzo dell'applicazione di criteri di pro-

grammazione per priorità è infatti possibile ordinare le criticità antincendio e fare corrispondere a ciascuna di queste, o ad un loro insieme omogeneo, ovvero a tutte le criticità relative alla medesima area, un medesimo livello di intervento, che potrebbe costituire uno dei lotti fra tutti quelli complessivamente e progressivamente necessari per la risoluzione di ogni criticità antincendio.

La definizione di criteri di esecuzione, invece, si rende necessaria quando l'ipotesi di partenza è diametralmente opposta a quella appena descritta, ovvero quando la disponibilità per l'avvio di un intervento non è sufficiente a garantire il suo completo svolgimento. In questo caso è evidente che la priorità fra le diverse criticità od insiemi di criticità, ovvero di aree di intervento, diventa determinante per identificare, fra tutte le attività efficaci nelle quali l'intervento complessivo può essere scomposto, quelle che dovranno essere avviate per prime e quelle che potranno essere rimandate agli avanzamenti successivi.

Quindi, in sintesi, la metodologia descritta vuole essere uno strumento guida per le logiche di allocazione delle risorse finanziarie e dei cronoprogrammi degli interventi, ricercando le condizioni di minor rischio antincendi nel transitorio di adeguamento delle strutture sanitarie esistenti.

IL NUOVO CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

Il 20 agosto scorso è stato pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 192 - Suppl. Ordinario n. 51 il decreto del Ministro dell'Interno 3 agosto 2015 recante *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*

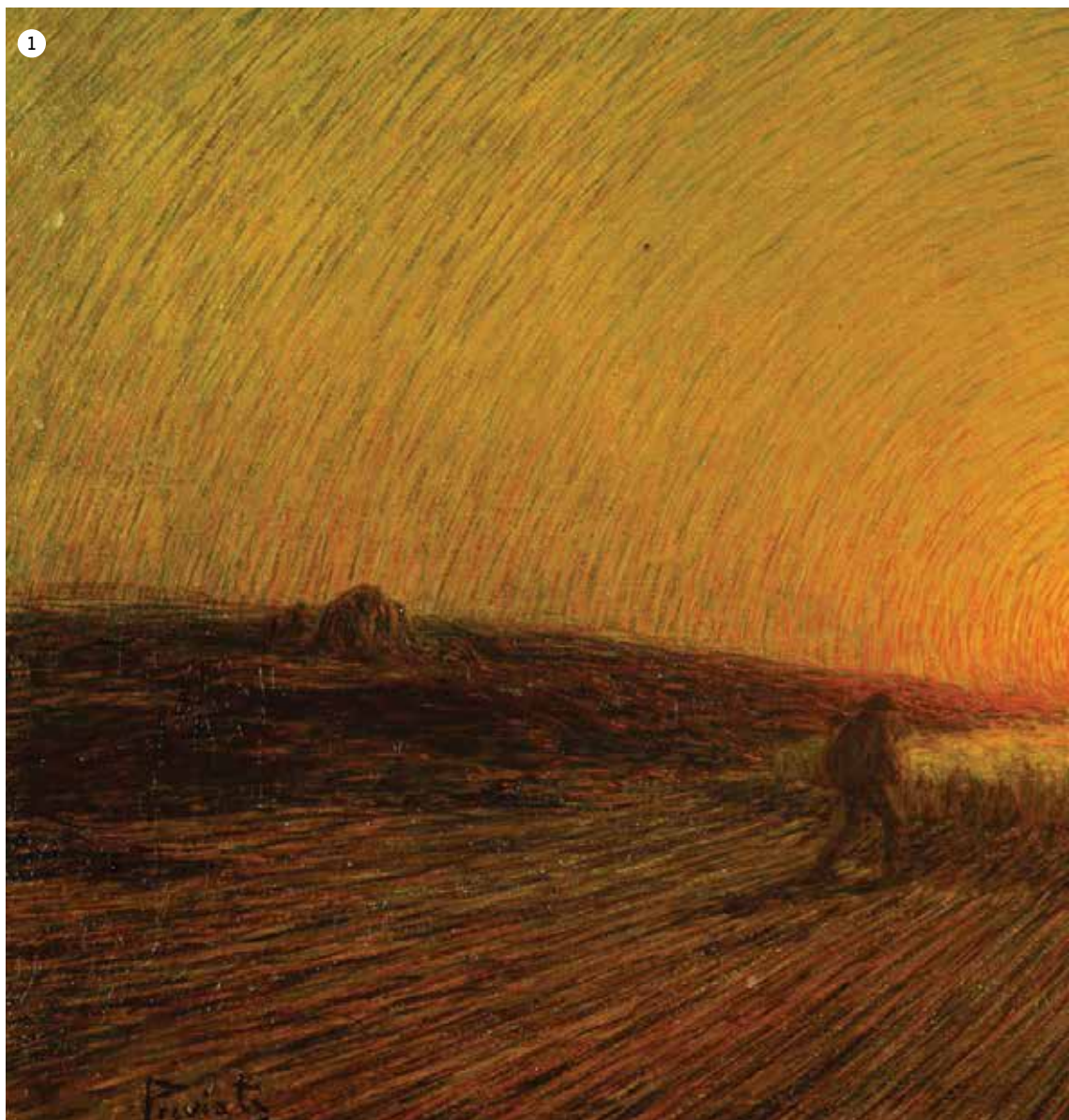
Il provvedimento, in vigore il 90esimo giorno successivo alla data di pubblicazione sulla *Gazzetta Ufficiale*, è finalizzato a semplificare e razionalizzare l'attuale corpo normativo inerente alla prevenzione incendi attraverso l'introduzione di un unico testo organico e sistematico, contenente disposizioni applicabili a molte delle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, indicate all'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

Il testo, caratterizzato dall'impiego di un approccio metodologico più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali, rappresenta un progetto innovativo delle norme di prevenzione incendi, consentendo il passaggio da un sistema più rigido (contraddistinto da regole prescrittive) ad uno che predilige l'approccio prestazionale, in grado di raggiungere elevati livelli di sicurezza antincendio attraverso un insieme di soluzioni tecniche più flessibili e aderenti alle peculiari esigenze delle diverse attività.

I DIVISIONISTI E MONET INAUGURANO L'AUTUNNO ARTISTICO IN CITTÀ

LE DUE GRANDI ESPOSIZIONI ALLESTITE AL MUSEO ACCORSI – OMETTO E ALLA GAM

DANIELE MILANO



1

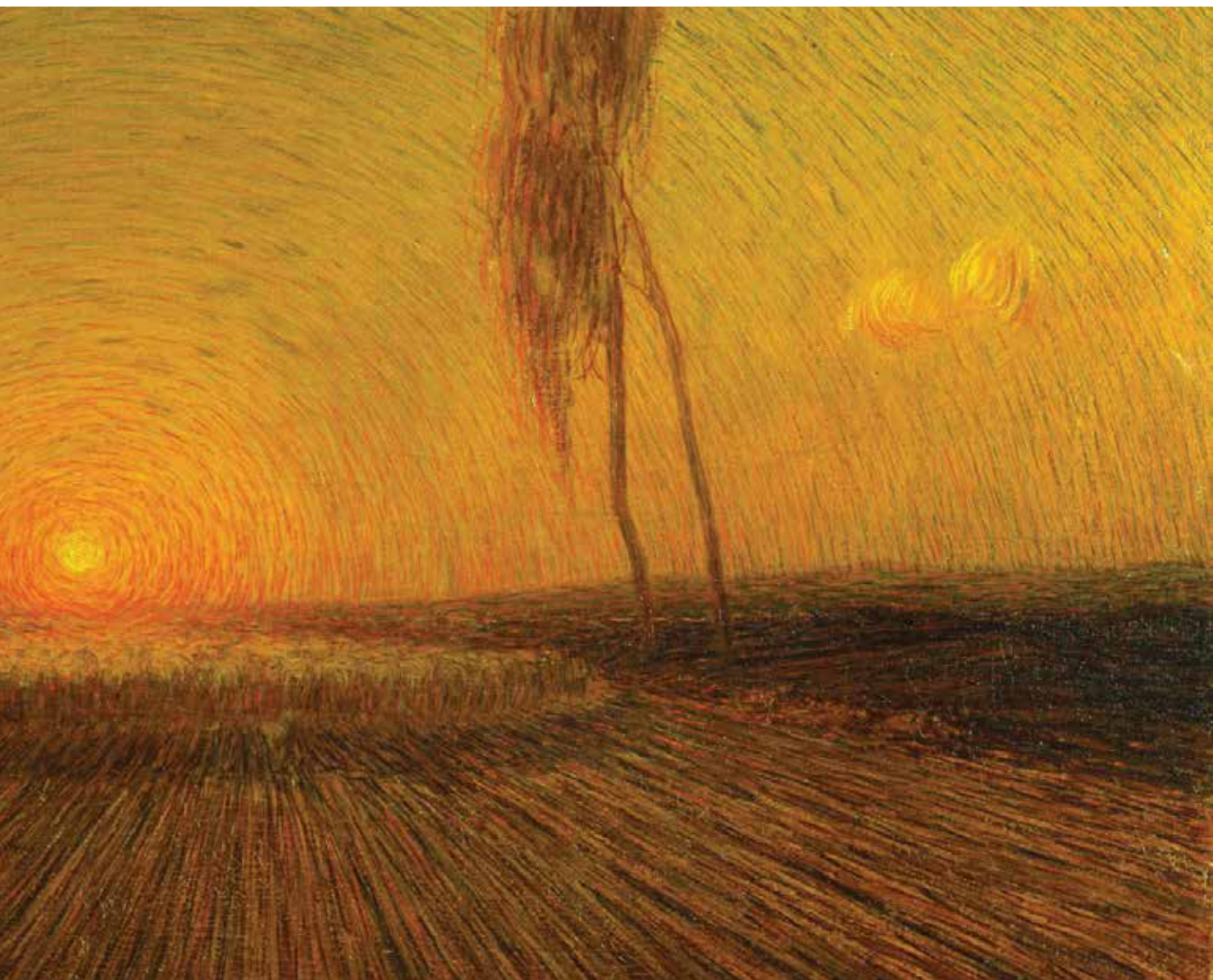
Gaetano Previati,
Gregge all'alba, 1910

La nuova stagione artistica di Torino ha da poco aperto i battenti con due mostre di indubbio rilievo: *Divisionismo tra Torino e Milano. Da Segantini a Balla*, al Museo Accorsi - Ometto sino al 10 gennaio 2016, e *Monet. Dalle Collezioni del Musée d'Orsay*, alla GAM sino al 31 gennaio 2016.

Il Divisionismo è stato un movimento fondamentale per la vita artistica e per la cultura italiana, pienamente (e autonomamente) inserito nelle tendenze figurative europee dai secondi anni '90 dell'Ottocento al primo

ventennio del Novecento. L'importanza dello studio della luce e il ricorso ai colori puri, stesi in tessiture a puntini e filamenti, erano gli elementi che tracciavano la reazione al realismo in direzione simbolista e socio-umanitaria.

A questa corrente artistica la Fondazione Accorsi - Ometto, in collaborazione con lo Studio Berman di Giuliana Godio e con la curatela di Nicoletta Colombo, dedica un'esposizione che intende esplorarne, attraverso quarantacinque opere rigorosamente se-





2

2

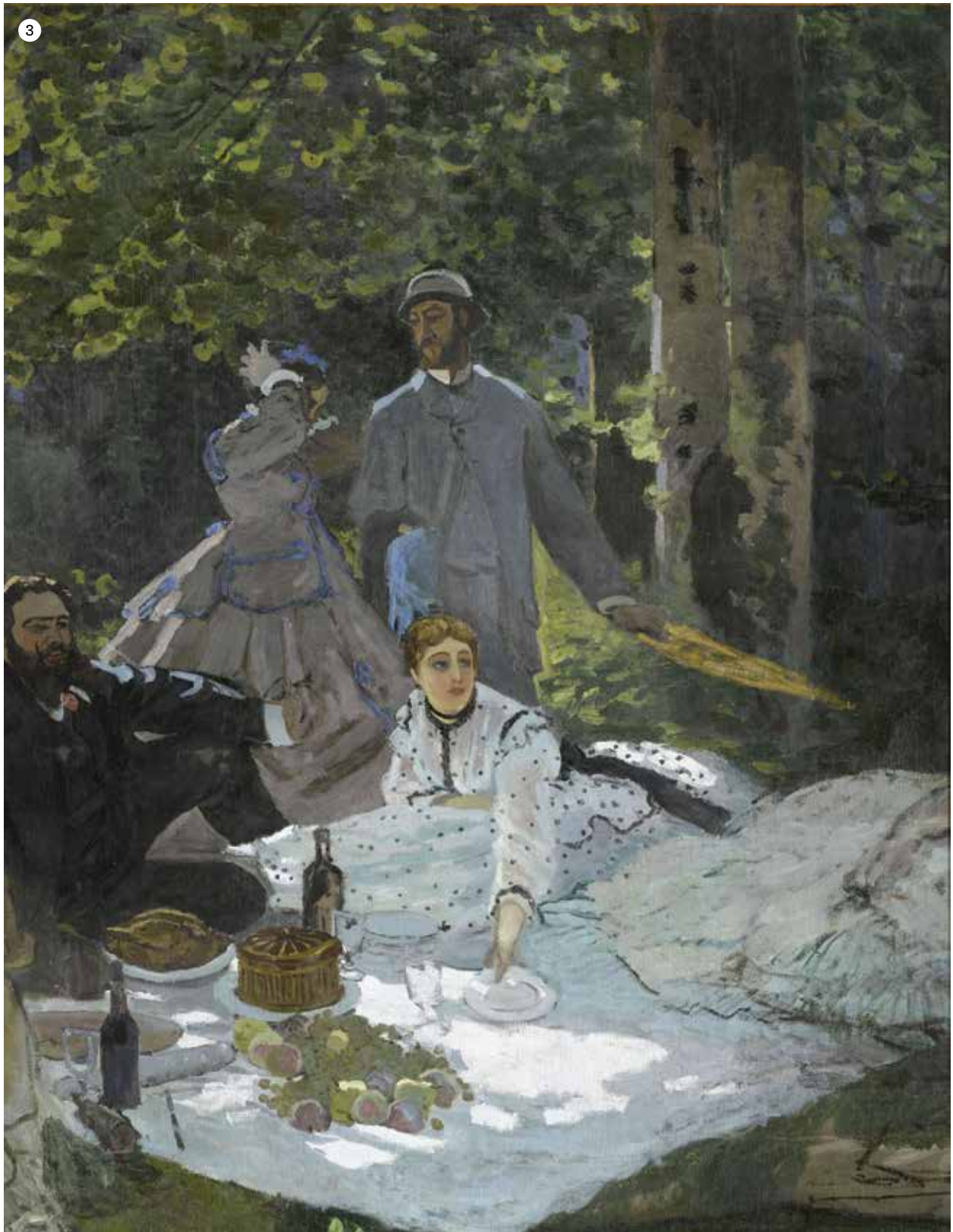
Giovanni Sottocornola, *La piccola ricamatrice*, c. 1900

3

Claude Monet, *Le déjeuner sur l'herbe*, 1865 - 1866

© RMN-Grand Palais (Musée d'Orsay) / Benoît Touchard

3



4

Claude Monet, Régates à Argenteuil, (1872)
 © RMN-Grand Palais (musée d'Orsay) / Patrice Schmidt

5

Claude Monet, La rue Montorgueil, à Paris. Fête du 30 juin 1878, (1878)
 © RMN-Grand Palais (musée d'Orsay) / Patrice Schmidt

lezionate, i percorsi partendo dall'epicentro della "pittura divisa" italiana: il Piemonte e la Lombardia.

In mostra alcuni capolavori dei maestri della sperimentazione pittorica luminosa convergente nell'asse Lombardia-Piemonte, tra i quali: Giovanni Segantini, Giuseppe Pellizza da Volpedo, Angelo Morbelli, Gaetano Previati, Emilio Longoni, Matteo Olivero, Carlo Fornara, Giovanni Sottocornola, Cesare Maggi. E, ancora, Carlo Carrà, Umberto Boccioni, Giacomo Balla e Leonardo Dudreville, artisti di più giovane generazione che crearono le basi per la poetica futurista, in-

centrata sugli elementi luce e movimento. Informazioni al numero 011.837688 int. 3 o scrivendo a info@fondazioneaccorsi-ometto.it.

Dopo le mostre su Degas e Renoir, si rinnova la collaborazione tra Città di Torino, GAM, Musée d'Orsay di Parigi e gruppo Skira con un'esposizione dedicata a Claude Monet (1840-1926), protagonista, con Manet, Degas, Pissarro, Sisley, Cézanne e Renoir, della grande stagione dell'Impressionismo francese, tra gli anni Ottanta dell'Ottocento e i primi vent'anni del Novecento.

Quaranta capolavori concessi per quattro

4



mesi dal Musée d'Orsay alla GAM danno vita a una prestigiosa rassegna che documenta l'attività del maestro, testimoniando i momenti più significativi e le svolte che, partendo dagli esordi, hanno portato l'artista a essere considerato il padre della corrente impressionista.

Prodotta da GAM e Skira e curata da Xavier Rey, Conservatore presso il Musée d'Orsay e specialista di Monet, e da Virginia Bertone, Conservatrice della Galleria d'Arte Moderna di Torino, la mostra espone, tra le altre, cele-

bri opere dell'artista come *Le déjeuner sur l'herbe*, *Madame Louis Joachim Gaudibert*, *La rue Montergueil, à Paris*, *Fête du 30 juin 1878*, *Les villas à Bordighera*, *Le portail et la tour Saint-Romain, plein soleil* e *Londres, le Parlement*.

Obiettivo dell'esposizione è quello di focalizzare alcuni tratti decisivi della complessa evoluzione del percorso artistico di Monet, evidenziando la varietà e qualità della sua tecnica pittorica, concentrando lo sguardo su temi e innovative soluzioni che ne fanno l'indi-

scusso padre dell'arte moderna.

Nell'ambito della preview stampa della mostra è stato annunciato il proseguimento della felice collaborazione tra Città di Torino e Musée d'Orsay con l'organizzazione di una futura monografica dedicata a Manet.

Informazioni al numero 011.4429518 o scrivendo a gam@fondazionetorino-musei.it.





6

Claude Monet, Essai de figure en plein-air: Femme à l'ombrelle tournée vers la droite, (1886)
 © RMN-Grand Palais (musée d'Orsay) / Hervé Lewandowski

7

Claude Monet, Madame Louis Joachim Gaudibert, (1868)
 © RMN-Grand Palais (musée d'Orsay) / Hervé Lewandowski

FORMAZIONE CONTINUA, CRESCITA PROFESSIONALE



L'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino**, in cooperazione **con la propria Fondazione**, organizza una articolata serie di attività formative frontali per l'apprendimento non formale, secondo l'articolo 4, comma 2 del Regolamento per l'aggiornamento della competenza professionale. Approfondimenti di carattere tecnico e normativo, energia e impianti termici, strutture, prevenzione incendi, sicurezza sui luoghi di lavoro e nei cantieri

rappresentano soltanto una parte delle tematiche affrontate nei **corsi per favorire la formazione professionale degli Ingegneri e la formazione tecnica dei professionisti in generale e delle aziende.**

L'offerta formativa aggiornata della Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino è consultabile alla pagina "Formazione" del sito www.foit.it.

www.foit.it



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
TORINO