



Considerazioni sul recente terremoto Ruolo e responsabilità dell'ingegnere



distributore Umbria per:



Soluzioni per la sicurezza nei lavori in quota!



FFIP SRL - DUOMO ORVIETO



FCM SRL - IIS TERNI



FFIP SRL - DUOMO ORVIETO

Preventivi e sopralluoghi gratuiti

Realizzazione di sistemi anticaduta - Verifica analitica della struttura di supporto

Fornitura e posa in opera certificata mediante personale altamente specializzato - Collaudo in opera

Elaborazione del fascicolo tecnico - Progettazione e realizzazione di elementi di ancoraggio su misura

Foligno (Pg) - Italy | Via A. Clareno 15/D, 06034 | Tel: 0742 320 920 Fax: 0742 32 90 98

FAP srl | www.fapsrl.net | lineavita@fapsrl.net

Anno XXVI - n. 105-107
gennaio-settembre 2016

In copertina:
Carta della sismicità italiana
(da INGV Terremoti)

*Il contenuto degli articoli firmati
rappresenta l'opinione dei singoli Autori.*

INGENIUM

ingenium@ordingtr.it

Direttore responsabile:
CARLO NIRI
ingenium@interstudiotr.it

Caporedattore:
SIMONE MONOTTI
studiomonotti@gmail.com

Redazione:
PAMELA ASCANI
MARIO BIANCIFIORI
CLAUDIO CAPORALI
GIOIA CLEMENTELLA
MARCO CORRADI
DEVIS FELIZIANI
ALBERTO FRANCESCHINI
LAURA GUERRIERI
PIERGIORGIO IMPERI
FRANCESCO MARTINELLI
EMILIO MASSARINI
SILVIA NIRI
PAOLO OLIVIERI
ALESSANDRO PASSETTI
ROBERTO PECORARI
MARCO RATINI
ELISABETTA ROVIGLIONI

Editore

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Terni
05100 Terni - Corso del Popolo, 54

Responsabile editoriale
Presidente pro-tempore
Dott. Ing. EMILIO MASSARINI

Direzione, redazione ed amministrazione

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Terni
Piazza M. Ridolfi, 4 - 05100 Terni
Tel. 0744/403284 - Fax 0744/431043

Autorizzazione del Tribunale
di Terni n. 3 del 15/5/1990

Composizione elettronica: MacAug
Stampa: Tipolitografia Visconti
Viale Campofregoso, 27 - Terni
Tel. 0744/59749

INGENIUM è inserito nell'elenco delle
RIVISTE SCIENTIFICHE CINECA-MIUR
al numero E203872

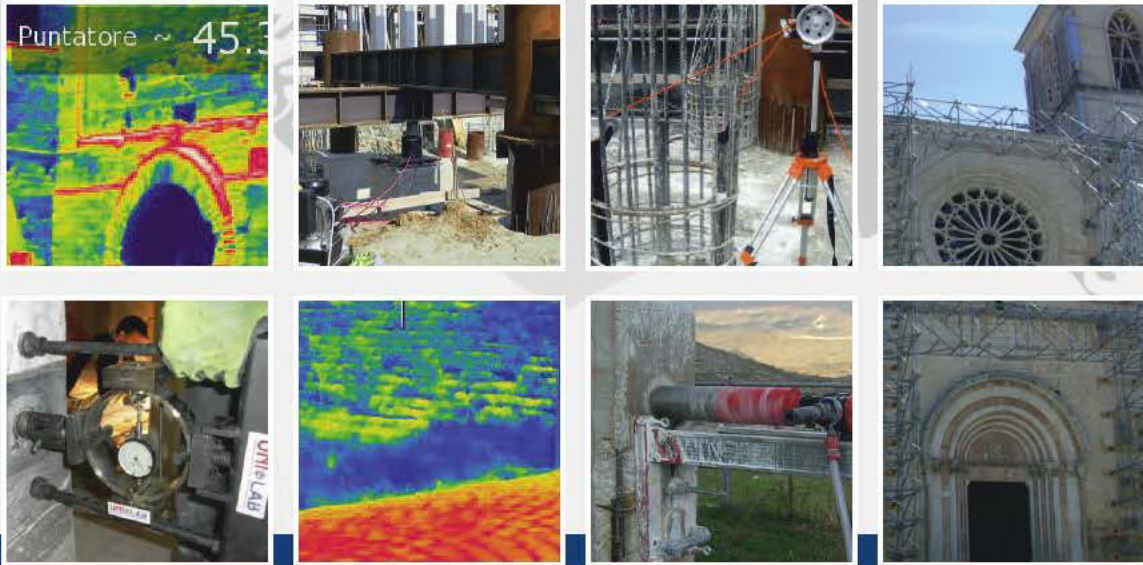
Sommario

- 5 Prevenzione, prevenzione, prevenzione
- 5 Considerazioni sul terremoto nel centro Italia *di Devis Feliziani*
- 9 Il tasso occupazionale degli ingegneri vicino al 75% *di S.M.*
- 9 Pubblicazioni sul sito dell'Ordine
- 11 Opportunità e criticità per i tecnici *di Marcello Piccioni*
- 13 Ruolo e responsabilità dell'Ingegnere
- 15 Qualche (non molto sommessa) riflessione a valle del sisma
- 20 La cattedrale e il bazar *di Paolo Bernardi*
- 22 La passione per il legno *di Roberto Pecorari*
- 23 Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Regione Umbria
di Simone Monotti
- 24 L'impiantistica trascina l'edilizia fuori dalla crisi *di prof. Antonio Borri.*
- 25 Il rischio elettrico nei cantieri *di Leonida Monachino*
- 26 Attestazione di prestazione energetica *dal Gdl Energia del CNI*
- 28 Sfondellamento dei solai in latero-cemento *di Cristian Buconi*
- 32 Trasparenza e anticorruzione per gli Ordini *di C.N.*
- 33 *Qui Inarcassa:* Spese e accantonamenti per la previdenza

UNILAB

SPERIMENTAZIONE

LABORATORIO PROVE • DIAGNOSI • ANALISI



Unilab Sperimentazione srl è un laboratorio di derivazione universitaria specializzato nella diagnostica e nell'analisi strutturale, nella sperimentazione di strutture e materiali.

I filoni in cui si sviluppano le attività della società sono riconducibili a: diagnostica e sperimentazione del comportamento sia statico che dinamico delle costruzioni, mediante metodiche sia tradizionali che innovative.

Supporto alla interpretazione dei risultati.

Sperimentazione di nuove strutture e dispositivi atti a sostituire i sistemi costruttivi attualmente utilizzati.

Le prove sono riferite a strutture di tipo residenziale, industriale, civile nonché monumentale.

Unilab Sperimentazione srl si rivolge a:

- Professionisti che necessitano di un supporto sperimentale nella diagnostica, nella progettazione e nella fase esecutiva dei lavori.
- Enti che richiedono studi e approfondimenti in relazione a particolari problematiche strutturali.
- Imprese che hanno bisogno di test per la validazione di interventi eseguiti.
- Aziende che necessitano di sperimentazioni su materiali.

- PROVE PER VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA
- INDAGINI SU MATERIALI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI
- INDAGINI SU STRUTTURE
- TEST SU ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO

- TEST SU MURATURE
- MONITORAGGI STRUTTURALI
- PROVE SU ELEMENTI PREFABBRICATI
- PROVE NON DISTRUTTIVE SU LEGNO
- PROVE NON DISTRUTTIVE SU ACCIAIO

UNILAB SPERIMENTAZIONE srl

Via Giacomo Leopardi 27, 06073 Corciano (PG)

Tel e fax 075 6978960

Mobile 346 3275326 / 346 3289639

basciani@unilabsperimentazione.pg.it

neri@unilabsperimentazione.pg.it



www.unilabsperimentazione.pg.it



Prevenzione, prevenzione, prevenzione

Quante volte, nella ormai più che venticinquennale storia di Ingenium, ci siamo dovuti occupare "a posteriori" di emergenza terremoti? Quante volte abbiamo ripetuto che non si può continuare a piangere sempre sul latte versato? Quante volte abbiamo ricordato l'urgenza di fare un'unica cosa per difendere le nostre case dal sisma: prevenzione, prevenzione, prevenzione?

Ebbene, purtroppo anche in questo numero, dopo il recente sisma di Amatrice, siamo costretti a ripeterci. Leggendo i vari articoli qui pubblicati troverete ancora scritto che "la storia si ripete" (Feliziani a pag. 5) perchè "il problema non è tecnico ma culturale". Troverete che "non si è mai voluto affrontare il problema del rischio sismico attraverso un programma ampio e di lungo respiro" (prof. Borri a pag. 15) perchè anche nelle opere artistiche "bisogna mettere in sicurezza almeno le opere più esposte" (persino il David di Michelangelo!).

Si prevede da tempo l'introduzione di una "certificazione sismica obbligatoria" per gli edifici cosiddetti strategici (ospedali, scuole, ecc.), si ipotizzano continuamente "piani di prevenzione del rischio sismico" e, soprattutto, si parla sempre più spesso dell'introduzione per legge del famoso "Fascicolo di Fabbriato". Speriamo che, alla fine, venga fuori qualcosa. Perchè non vogliamo più ripeterci.

La storia si ripete

CONSIDERAZIONI SUL TERREMOTO NEL CENTRO ITALIA

La notte del 24 Agosto, precisamente alle 3:36, la terra del centro Italia è di nuovo tornata a tremare. Un violento sisma ha colpito la dorsale appenninica centrale, tra i comuni di Norcia e Amatrice, interessando diversi paesi di tutte e quattro le regioni adiacenti. La prima scossa, quella più intensa e devastante ha avuto una magnitudo di 6 gradi sulla scala Richter, con l'ipocentro ad una profondità di soli 8 km. Da quel momento in poi un susseguirsi di scosse, molte delle quali con magnitudo superiore a 4, che complessivamente hanno interessato una fascia molto circoscritta, lunga circa 25 km e larga 12.

I meccanismi focali delle scosse tuttavia sono coerenti con la pericolosità sismica di riferimento attesa (vedi fig. 1) e con l'assetto tettonico dell'Appennino Centrale, caratterizzato da un regime distensivo e da un sistema di faglie in movimento che già in passato ricorda terremoti distruttivi importanti (L'Aquila 2009 –

Umbria e Marche 1997 – Valnerina 1979). Complessivamente sono state oltre 5500 le scosse registrate e tutt'ora è in atto un intenso sciame sismico che sicuramente si protrarrà per settimane e che non è escluso porti ad ulteriori scosse di forte intensità. I paesi più vicini all'epicentro, i quali hanno subito la maggior parte di danni, morti, feriti e sfollati sono Accumoli (Rieti), Arquata del Tronto (Ascoli Piceno), Pescara del Tronto (Ascoli Piceno), Norcia (Perugia) e Amatrice (Rieti).

Secondo la protezione civile il resoconto delle vittime è di 295, con oltre 400 feriti e circa 4000 sfollati. Il bilancio, particolarmente drammatico rispetto alla popolazione che risiede in quei paesi, è da imputare al periodo estivo, durante il quale questi verdi territori vengono affollati da numerosi turisti.

Il terremoto anche questa volta ha avuto degli effetti devastanti, complessivamente le vibrazioni si sono percepite distintamente oltre i 200

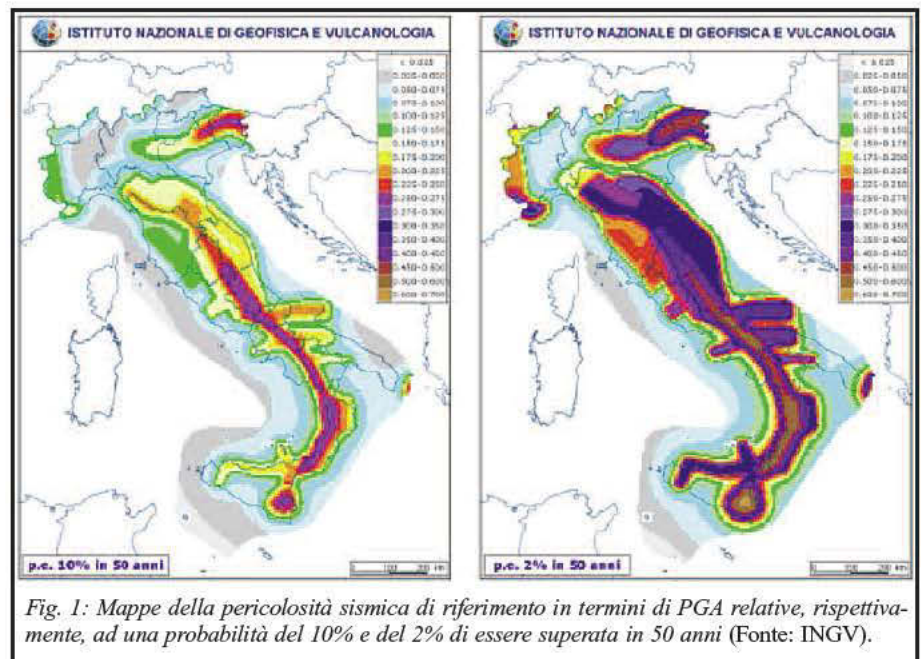


Fig. 1: Mappe della pericolosità sismica di riferimento in termini di PGA relative, rispettivamente, ad una probabilità del 10% e del 2% di essere superata in 50 anni (Fonte: INGV).

km di distanza dall'epicentro con le seguenti conseguenze:

- Fino a 10 km di stanza dall'epicentro case fatiscenti e i monumenti più antichi sono collassati rovinosamente, gli antichi centri storici sono stati quasi completamente distrutti. Le costruzioni ordinarie hanno subito gravissimi danni strutturali, alcune sono pericolanti e non agibili, mentre gli edifici costruiti con criteri antisismici hanno riportato solo danni. Anche le condutture d'acqua, gas e scarichi hanno subito danneggiamenti e rotture. Nel suolo si sono aperti crepacci e si sono presentati anche importanti effetti franosi con caduta di massi e pietre. Alcune vie di comunicazione si sono addirittura interrotte.
- A distanze di 50 km dall'epicentro la scossa sismica è stata particolarmente intensa, tanto da far udire il sinistro rombo che la precede. Le sollecitazioni hanno fatto vibrare sonoramente i lampadari e alcuni oggetti come bottiglie e vasellame, durante le oscillazioni sono perfino caduti. Le case e i monumenti più deboli e maltenuti, hanno subito solo lievi danni superficiali: sottili crepe nell'intonaco, vetri lesionati, caduta di calcinacci.
- Anche nella provincia di Terni la vibrazione sismica è stata piuttosto intensa, tanto da svegliare molta gente. Alcune persone intimorite e messe in allarme dagli effetti hanno preferito uscire dalle abitazioni e dormire all'aperto.

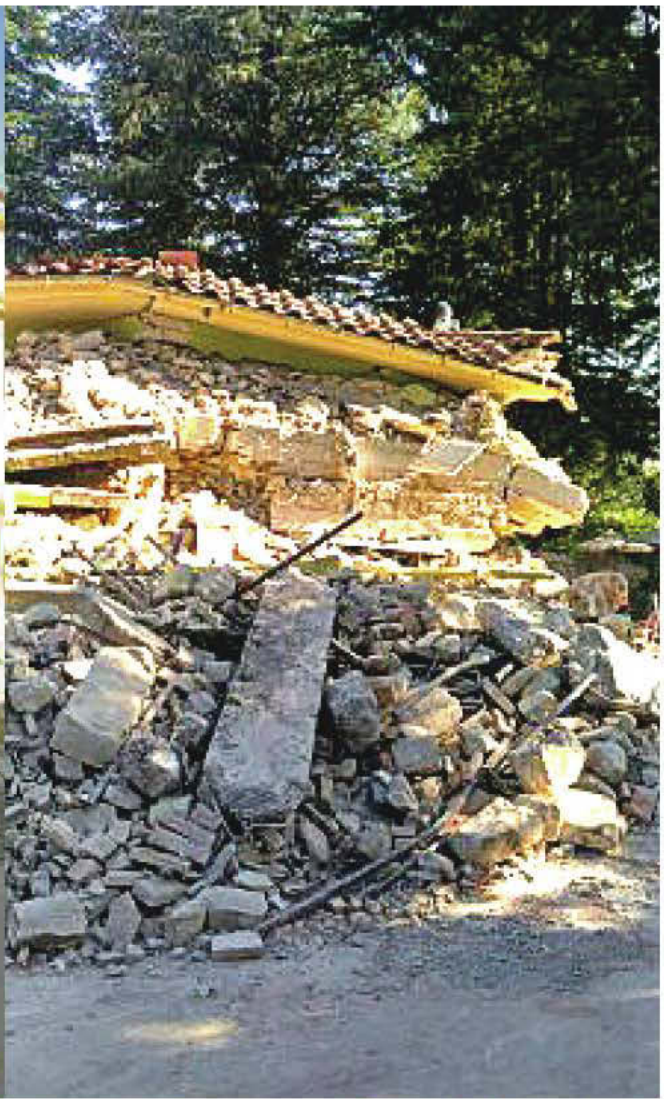
Nonostante la frequenza con il quale il nostro paese viene colpito da tali eventi sismici, ogni volta sembra la prima! Per giorni i telegiornali e le trasmissioni di approfondimento non hanno comprensibilmente parlato d'altro, riattivando nelle persone la paura del terremoto, le quali spinte da un terrore tangibile si sono chieste se la propria abitazione è sicura. Anche la nostra classe politica si è all'im-

provviso ricordata che tutto, e dico tutto, il territorio italiano è fortemente sismico. Tantissimi i buoni propositi, subito pronti i finanziamenti per la ricostruzione delle zone colpite, la promessa dell'adeguamento sismico degli edifici pubblici e l'idea di incentivare ulteriormente la messa in sicurezza delle abitazioni private. Poi il tempo passa, lo sciame sismico si affievolisce e nel giro di pochi mesi tutto viene dimenticato, fino a quando un altro terremoto non risveglia tutti e la storia si ripete.

Tutto questo è in parte anche colpa di noi cittadini, che siamo incoscienti del fatto che un terremoto di tale entità avrebbe lo stesso effetto, se non più grave, in qualsiasi altro centro storico di tutta Italia. Siamo disposti a pagare un'abitazione il doppio perché situata nel centro storico di una città e non ci curiamo minimamente del fatto che potrebbe essere decine di volte meno sicura di un'altra più recente costruita con migliori tecniche antisismiche. A volte ci domandiamo se un edificio è in grado di resistere ad un terremoto, ma ciò che dobbiamo davvero domandarci è come ha fatto a resistere fino ad oggi! Il concetto che deve entrarci in testa è che viviamo in un territorio sismico, in cui è presente una realtà edificatoria non sismica. E' inaccettabile mandare a scuola i nostri figli in palazzi dei primi del 1900, vedere danneggiarsi e crollare edifici strategici come caserme ed ospedali, dormire tranquilli in vecchie case in muratura che nel tempo hanno visto modifiche della sagoma, cambi di destinazione d'uso, ampliamenti e sopraelevazioni. Non possiamo considerare sorprendenti eventi sismici come quello che ha colpito Amatrice quest'estate, l'Emilia Romagna nel 2012, L'Aquila nel 2009, l'Umbria nel 1997, etc. Terremoti di questa entità accadono nel nostro paese in media ogni 4/5 anni e l'unico strumento veramente efficace è la prevenzione.

Contemporaneamente è assurdo pensare che tutti i vecchi edifici possano essere adeguati. Adeguare significa portare la struttura ad avere una resistenza pari a quella dello stesso edificio costruito oggi con tutti gli accorgimenti antisismici stabiliti dalle norme. Questo è quasi impossibile! Anche se si sfruttassero tutte le migliori tecniche di rinforzo e i materiali più innovativi, alcune strutture difficilmente riuscirebbero ad assorbire e ripartire la stessa entità di sollecitazioni di un edificio nuovo. Se poi consideriamo la spesa necessaria per l'adeguamento sismico di un edificio è spesso più del doppio del costruire ex novo e in alcuni casi conviene demolire e ricostruire. In un paese ricco di storia e cultura come l'Italia, non possiamo però pensare alla demolizione, dobbiamo quindi essere consapevoli che un intervento di adeguamento sismico ha comunque un costo superiore e un risultato di inferiore qualità.

Inoltre in Italia si è persa la cultura del buon costruire, l'arte edificatoria nella maggior parte dei casi, rimane solo uno scopo di lucro. Molto spesso la tendenza del committente è di scegliere l'ingegnere più economico e l'impresa che fa il preventivo più basso, senza curarsi minimamente della qualità finale che avrà la propria abitazione. Per realizzare una struttura, è necessario un preciso metodo di calcolo e una rigorosa tecnica costruttiva, che varia a seconda del tipo di struttura, di intervento, di sottosuolo e lo svendere la propria attività esula da tutto questo. Muratori non ci si inventa, prima di alzare un muro o armare un pilastro, bisogna avere un'adeguata base teorica, che in pochissimi hanno. Allo stesso tempo, come tra i dottori c'è chi ha una specializzazione per il cuore e chi per le ossa, anche tra gli ingegneri c'è chi è specializzato nelle strutture. Quindi mi chiedo: "Come è possibile che una persona che ha problemi al naso, vada da un ortopedico?". Nell'ambito delle costru-





zioni troppo spesso avviene cosa analoga!

Quando frequentavo l'Università degli Studi Dell'Aquila, durante un seminario di costruzioni in zona sismica, un importante ingegnere indiano fece una domanda alla platea

che mi rimase impressa e a cui non ero in grado di rispondere: "... tra i migliori ingegneri strutturisti al mondo ci sono gli Italiani, com'è possibile che terremoti come quello dell'Aquila hanno tali effetti sulle strutture?". Oggi la risposta a tale domanda la trovo nel cittadino, che rimprovera il tecnico perché gli fa spendere troppo per la struttura, che sceglie quello più bravo a sistemare le carte,

a far quadrare i conti, che incarica l'impresa meno cara e più veloce per realizzare l'opera e poi aspetta il condono per regolarizzare gli obbrobri che vengono combinati. La ritrovo anche nello Stato, che ci ob-



bliga giustamente di far installare sui termosifoni degli appartamenti dei condomini le valvole termostatiche, ma poi non si cura per niente del fatto che ha permesso l'edificazione sugli argini di un fiume o sul crinale di una collina. Tutto questo è la conferma di quanto sostengo, dell'imprecisa idea che abbiamo degli effetti e delle cause che ha un terremoto. L'incidenza del costo della struttura sulla realizzazione di un edificio è di circa il 30%. Spendere 350 euro al metro quadro per la struttura ci sembra troppo, siamo però disposti a spenderne 100 per i pavimenti più chic, 500 per i rubinetti a forma di cigno, 1000 per spegnere la luce dallo smart-phone ed evitare di fare 2 metri a piedi.

Per concludere, possiamo quindi affermare che il problema non è tecnico ma culturale! Pertanto dobbiamo modificare i nostri atteggiamenti, i nostri modi di fare e pensare, il nostro concetto di prevenzione e protezione, in maniera tale da mitigare quantomeno il pericolo sismico del nostro paese.

Devis Feliziani



Dal rapporto del Centro Studi del CNI

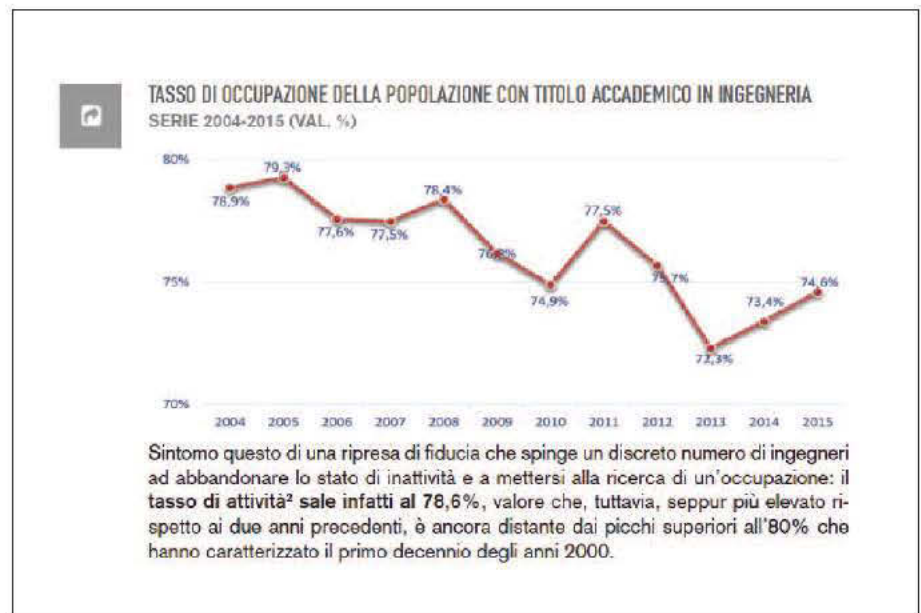
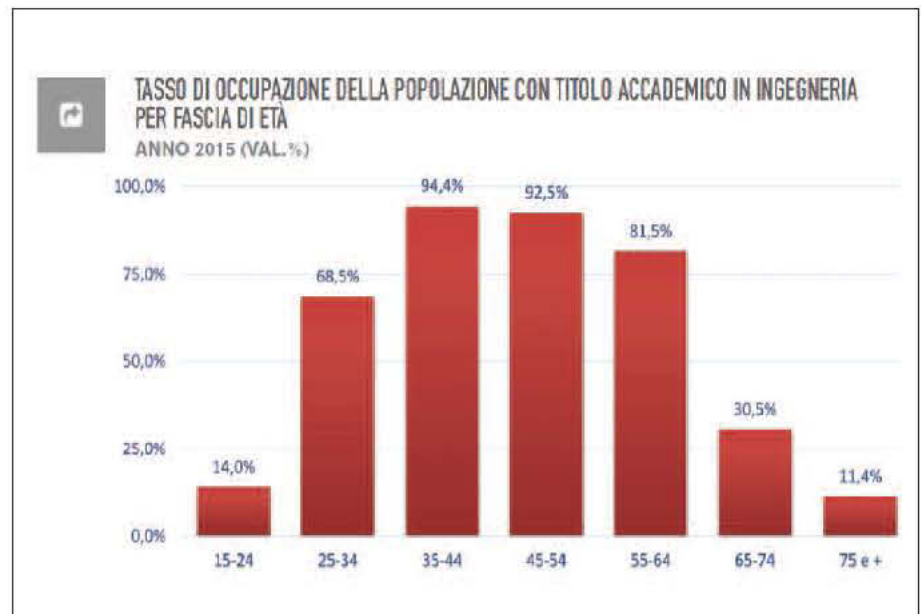
IL TASSO OCCUPAZIONALE DEGLI INGEGNERI VICINO AL 75%

Pubblichiamo una sintesi della recente indagine svolta in campo nazionale dal Centro Studi del nostro Consiglio Nazionale sull'occupazione dei laureati in Ingegneria.

Il leggero miglioramento della congiuntura economica italiana, a metà del 2015, ha coinciso con una lieve ed incoraggiante ripresa di tono della domanda e dell'offerta di figure professionali con laurea in ingegneria. Nel corso del 2015, in particolare, si è ridotto il numero di inattivi ed è aumentato il numero di ingegneri occupati, sebbene sia aumentato anche il numero di coloro che risultano disoccupati. I segnali positivi risultano in numero maggiore di quelli di deterioramento.

Tra gli ingegneri il tasso di occupazione (vicino al 75%) e quello di attività (78,6%) restano tra i più elevati rilevati tra le diverse categorie professionali in Italia. Aumenta l'incidenza della componente femminile, con un tasso di occupazione al 70,5%, 16 punti percentuali al di sopra del corrispondente dato medio nazionale. Persistono marcate differenze dei livelli occupazionali tra le regioni del Nord e quelle del Sud, con un gap, a sfavore delle seconde, di circa 20 punti percentuali.

I primi tre ambiti in cui attualmente operano gli occupati con laurea in ingegneria sono quelli connessi alla progettazione in campo civile, inge-



gneria meccanica e progettazione in campo energetico, analisi e progettazione software.

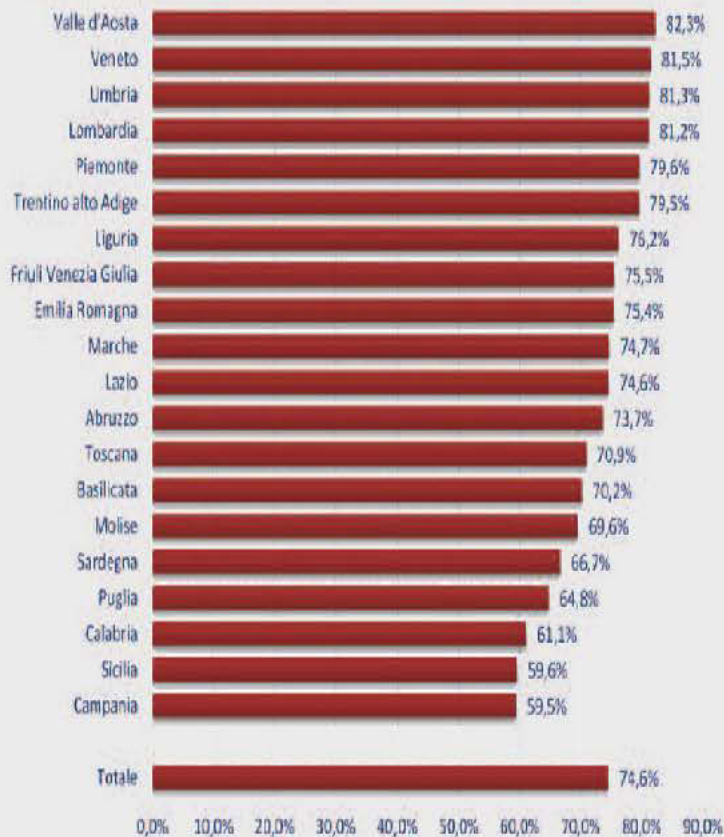
Indicazioni per certi versi contraddittorie provengono dal mercato del lavoro in cui operano gli ingegneri: in base all'elaborazione del Centro Studi CNI dei dati estratti dall'Indagine sulle forze di lavoro 2015 dell'Istat, la popolazione in possesso di titolo di

laurea in ingegneria fa registrare, per la prima volta in assoluto, una lieve flessione (circa 1.000 individui in meno) rispetto al 2014; **aumenta**, al contrario, la **quota di occupati** (dal 73,4% al 74,6%) e contemporaneamente cresce il tasso di disoccupazione, passando dal 4,4% al 5,1%.

S.M.



TASSO DI OCCUPAZIONE DELLA POPOLAZIONE CON TITOLO ACCADEMICO IN INGEGNERIA PER REGIONE ANNO 2015 (VAL.%)



Publicato sul sito dell'Ordine

IL PREMIO "INGEGNERE NEO-LAUREATO INNOVATIVO 2015"

Il nostro Ordine ha pubblicato il Bando di Concorso del premio "Ingegnere Neolaureato Innovativo 2015", che si prefigge di premiare e valorizzare il lavoro universitario degli Ingegneri neolaureati iscritti all'Ordine. Verrà premiata la tesi di laurea più innovativa dell'anno 2015.



Un bando di concorso della Federazione Regionale

L'INDIVIDUAZIONE DEL LOGO

La Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Regione Umbria ha organizzato un Concorso di idee per definire il Logo della Federazione stessa.

La partecipazione è aperta a tutti coloro che, nell'anno 2016, risultano regolarmente iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni o a quello degli Ingegneri della Provincia di Perugia.

I tempi, le modalità e le condizioni per poter partecipare sono riportate nei siti dei rispettivi Ordini che danno accesso al relativo Bando del Concorso e alla connessa domanda di partecipazione.



I Fondi Europei

OPPORTUNITÀ E CRITICITÀ PER I TECNICI

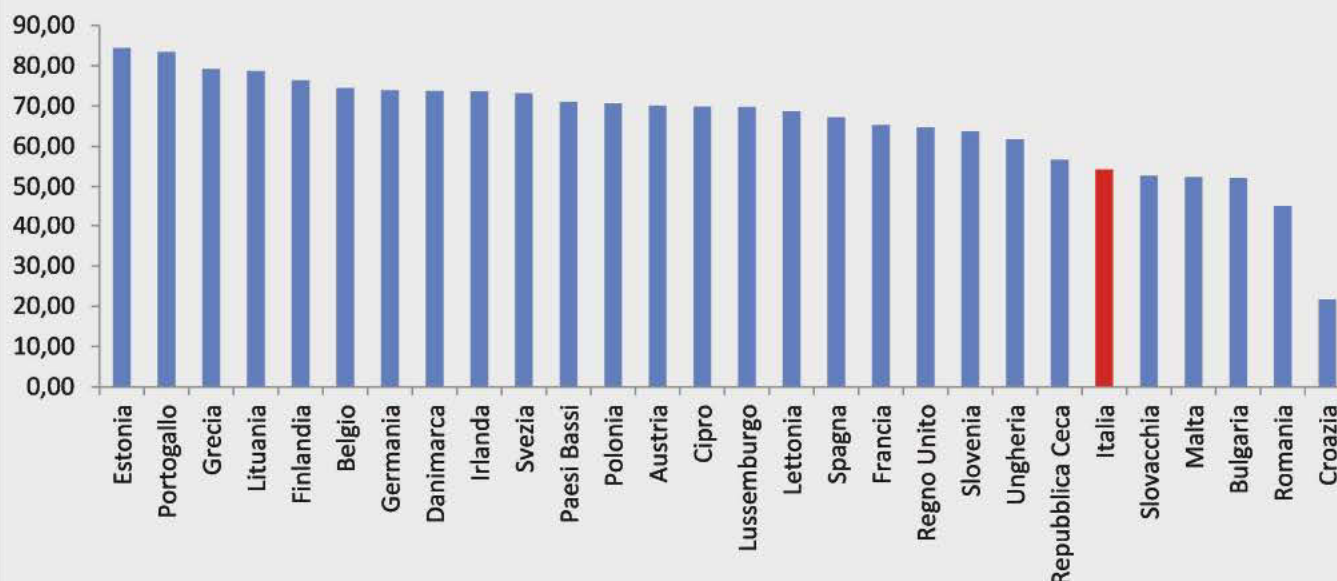
A prescindere dal loro settore specifico, gli ingegneri operano al giorno d'oggi in uno scenario socio-economico in cui gli investimenti pubblici di tipo tradizionale sono ridotti al minimo. Di conseguenza, accanto al bagaglio squisitamente tecnico, ai nostri colleghi viene sempre più richiesta una certa competenza nel reperire risorse economiche. In questo contesto, la tematica dei Fondi Europei, con cui vengono resi disponibili capitali attraverso strumenti finanziari, offre prospettive decisamente interessanti. La Programmazione 2014-2020 dell'Unione Europea, con un budget complessivo di circa 900 Miliardi di Euro, pur inerente a molteplici tematiche, è incentrata sull'innovazione tecnica, in tutti i suoi vari aspetti. Questa scelta, che si riflette sui Programmi Europei promossi e sulla quantità di risorse de-

stinate, rappresenta un potenziale aiuto di notevole impatto sia in termini economici ma anche di sviluppo di conoscenze tecniche.

Date queste premesse, la situazione illustrata privilegia sicuramente il profilo dell'ingegnere rispetto ad altre figure lavorative. Ciò nonostante, soprattutto in Italia, i tecnici rimangono spesso estranei rispetto a tutte quelle attività che hanno a che fare con i Fondi Europei. Colmare questa lacuna implica dover affrontare due livelli di difficoltà. Dapprima, la necessità di una conoscenza approfondita delle normative e dei regolamenti, insieme all'impadronirsi di una cultura di base nella progettazione europea; successivamente, la scelta accurata del finanziamento da utilizzare. E' sicuramente utile soffermarsi su questo secondo aspetto, perché meno legato a procedure stan-

dardizzate e per questo più delicato. I Finanziamenti Europei possono essere a gestione diretta o indiretta. Nel caso della gestione diretta, si tratta di fondi erogati dalle Direzioni Generali della Commissione Europea che si concretizzano in vari Programmi, quali, ad esempio, Horizon 2020, su innovazione e tecnologia, o Cosme, inerente la competitività delle imprese. I Programmi, con un'allocazione complessiva di risorse pari a 195 Miliardi di Euro, prevedono specifici bandi (call for proposal) ciascuno dei quali richiede una propria modalità di candidatura. I Finanziamenti a gestione indiretta invece derivano dall'attuazione delle politiche europee di coesione a livello economico, sociale e territoriale e sono tesi ad un equilibrio sostenibile a livello locale. Tali Fondi, il cui budget complessivo è di 351 Miliardi di Eu-

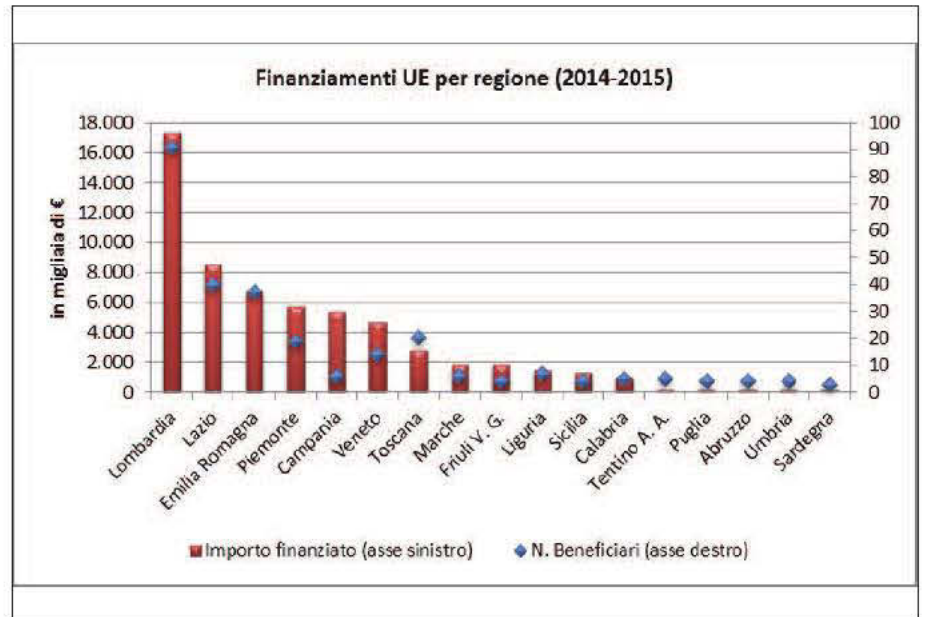
**Percentuale dell'importo assegnato pagato a ciascuno Stato membro
(%, 15/04/2014, fonte Commissione Europea)**



ro, sono appunto definiti indiretti o strutturali proprio perché il rapporto tra il beneficiario finale - imprese, privati - non è diretto ma viene mediato attraverso autorità nazionali, regionali o locali. Al di là dell'ammontare delle risorse superiore rispetto ai fondi diretti, quelli strutturali possono risultare di più facile accesso dal momento che i progetti possono essere presentati in italiano, che le informazioni sono di facile reperimento e che vengono richiesti partenariati solo a livello locale - si pensi, ad esempio, visto il recente evento della Brexit, ad un progetto in corso nell'ambito dei Fondi Diretti con un partner inglese!

In Italia, i fondi indiretti a livello regionale sono rappresentati dal FESR (Fondo Europeo Sviluppo Regionale) e dal FSE (Fondo Sociale Europeo) e il loro strumento principale di attuazione è il POR (Piano Operativo Regionale). E' proprio nel POR che si trovano le "istruzioni" per l'accesso a questi Fondi e tutte le tipologie di ambiti che possono essere oggetto di finanziamento, tramite bando, ad esempio, con la ripartizione delle rispettive risorse allocate. Quindi, soprattutto in piccole realtà ed in contesti in cui non vi sia la partecipazione di grandi città o aziende multinazionali, un professionista che voglia svolgere attività di reperimento dei fondi troverà un metodo di sicura efficacia nel rivolgersi verso il proprio territorio, mettendosi in relazione con istituzioni locali come la Regione. Per cui, data anche la futura equiparazione degli studi tecnici alle PMI per l'accesso ai Fondi, gli ingegneri in Italia si trovano in uno scenario in cui, con adeguata preparazione e costante monitoraggio delle informazioni, possono creare una vera e propria sinergia con le istituzioni del territorio con risultati concreti sia per i capitali sia per lo sviluppo delle conoscenze tecniche.

Marcello Piccioni (CGI)



La mozione votata al Congresso Nazionale

RUOLO E RESPONSABILITÀ DELL'INGEGNERE

Pubblichiamo le conclusioni della mozione elaborata e votata al 61esimo Congresso Nazionale degli Ingegneri nella quale tutti i partecipanti (omissis)

IMPEGNANO

il Consiglio Nazionale Ingegneri e il sistema territoriale degli Ordini degli Ingegneri sui seguenti temi:

1 Innovazione e professione digitale

- 1.a a essere presenti nelle occasioni in cui si definiscono le linee di indirizzo in tema di innovazione e ricerca, promuovendo percorsi formativi sulla innovazione di prodotto, processo e materiale (digital transformation) e sulle nuove tecnologie abilitanti e forme di collaborazione con Università, Centri di ricerca e Centri di innovazione (FabLab, Innovation Lab) presenti nei territori;
- 1.b a promuovere una capillare e approfondita conoscenza dei processi di digitalizzazione (Building Information Modelling) anche attraverso l'attivazione di specifici protocolli fra CNI e PA, operatori economici ed istituti di ricerca e la stipula di convenzioni con le principali software house;
- 1.c a promuovere e riconoscere standard tecnici condivisi tra strutture pubbliche e private, che siano di riferimento in materia di ICT e di sicurezza digitale, sollecitando la PA a dotarsi di idonei strumenti tecnici atti a rendere concreta la digitalizzazione dei processi;
- 1.d a valorizzare le competenze dell'Ingegnere dell'informazione nella PA, promuovendo la tutela della professione dell'Inge-

gnere dell'informazione nella progettazione di sistemi informativi (in particolare quelli relativi alla sicurezza di dati personali), avvalendosi di professionisti iscritti all'Albo; 1.e. a favorire i processi di acquisizione delle competenze digitali nelle scuole per docenti e alunni, eventualmente prevedendo progetti di alternanza scuola – lavoro in collaborazione con gli Ordini professionali, sui temi del coding e della robotica educativa.

2 Conoscenza, competitività, competenze nel mercato del futuro

- 2.a a contribuire alla progettazione dei percorsi formativi universitari, uniformandone i contenuti e legandoli maggiormente alle competenze professionali richieste dal mercato del lavoro;
- 2.b. a garantire l'innalzamento costante della qualità della formazione continua per gli ingegneri, favorendo il riconoscimento di CFP per attività di formazione interna per gli ingegneri dipendenti pubblici e privati, in coordinamento con gli Ordini territoriali;
- 2.c a promuovere ed implementare il sistema di certificazione volontaria delle competenze degli ingegneri, attraverso processi di certificazione che garantiscano la qualità tecnica, anche per una nuova cultura delle competenze che, nell'interesse generale, elimini la dannosa conflittualità tra le diverse professioni tecniche;
- 2.d a valorizzare l'attività degli Ingegneri e *Ingegneri iuniores*, anche nella P.A., nell'espletamento delle attività a loro riconosciute per legge e la loro per-

manenza nell'Albo degli Ingegneri;

- 2.e a continuare l'attività di controllo e verifica della correttezza dei bandi pubblici, onde evitare ogni forma di discriminazione nei confronti degli Ingegneri, promuovendo il dialogo con la PA e gli altri operatori economici;
- 2.f a sensibilizzare le Istituzioni competenti a ridurre i più possibile i costi dei corsi di formazione *nel campo della Protezione Civile*;
- 2.g a definire e circostanziare, mediante un'apposita analisi, l'impatto che il TISA (Accordo di scambio dei servizi tra Europa, Stati Uniti, Australia ed altri Paesi) avrà sulla libera professione al fine di contrastare ogni tentativo di condizionare l'attuale Sistema Ordinistico;
- 2.h. a sostenere la creazione della Scuola di Specializzazione in Ingegneria Clinica in collaborazione con il MIUR e il Ministero della Salute ai fini della modifica dello stato giuridico del dirigente Ingegnere;

3 Ambiente, sostenibilità, territorio

- 3.a. a partecipare attivamente alla definizione di politiche in materia di smart cities, smart communities e smart grids, favorendo, nella progettazione urbanistica, l'uso integrato delle tecnologie dell'informazione (ICT), nonché lo snellimento delle procedure per la riqualificazione del patrimonio infrastrutturale, edilizio ed ambientale;
- 3.b. a promuovere il *Green Public Procurement (GPP)* quale strumento di qualificazione e inno-

vazione ambientale attraverso specifiche funzioni professionali per gli Ingegneri, soprattutto nel campo della P.A.;

- 3.c. a farsi promotore dell'elaborazione di un Testo Unico sull'energia, nonché di una legge nazionale sull'inquinamento luminoso;
- 3.d. a promuovere la **cultura della sicurezza** anche nella pianificazione del territorio e della prevenzione del rischio, anche attraverso programmi didattici nelle scuole;
- 3.e. ad impegnarsi per sensibilizzare le Autorità competenti sulla necessità di prevedere incentivi per la **riqualificazione urbana** con premialità adeguate in base alle prestazioni energetiche;
- 3.f. ad attivarsi per condividere, con le altre professioni dell'area tecnica, aderenti alla Rete delle Professioni Tecniche, le proposte di modifica al D.M. 37/2008 (sulla sicurezza degli impianti negli edifici) appena elaborate dal Gruppo di Lavoro Energia del CNI;
- 3.g. ad impegnarsi presso i Ministeri competenti, seguendo l'evoluzione delle emanande normative nel campo dell'acustica, sia per quanto riguarda i **requisiti acustici passivi degli edifici** che la nuova figura del tecnico competente in acustica;
- 3.h. a valorizzare il ruolo dell'Ingegnere nella tutela e difesa del territorio con riguardo al **rischio idrogeologico** e idraulico;

4 Professione ingegnere: ruolo e responsabilità

- 4.a. ad adoperarsi perché venga sempre più affermata e sostenuta la centralità del progetto ed il ruolo del progettista, come garanzia fondamentale per la corretta esecuzione e realizzazione delle opere;
- 4.b. ad adoperarsi, con la collaborazione di UNI, per la definizione di standard qualitativi minimi delle prestazioni professionali in campo ingegneristico e relativi costi e responsabilità, quali riferimenti per il committente pubblico e privato, applicabili su base volontaria a tutela della qualità della prestazione;
- 4.c. a lavorare per giungere all'inserimento nella normativa per l'affidamento degli incarichi professionali per i lavori pubblici, nei limiti dei 40.000,00 euro, di forme di incentivo per gli incarichi congiunti "anziano giovane", al fine di tutelare la minore esperienza professionale dei nuovi tecnici che si affacciano sul mercato dei lavori pubblici, nonché, a prescindere dal valore degli incarichi di cui sopra, per eliminare i requisiti del fatturato e dei precedenti incarichi dai requisiti obbligatori di partecipazione alle relative procedure di affidamento;

5 Manifattura 4.0: l'ingegneria alla sfida dell'innovazione e dell'efficienza

- 5.a. ad assumere il ruolo di interlocutore, sia presso il Governo na-

zionale che in ambito europeo, per la definizione delle politiche di gestione, degli strumenti e degli incentivi in materia di Manifattura 4.0.;

- 5.b. a promuovere percorsi di formazione continua sui temi della Manifattura 4.0 e della trasformazione digitale, tenendo conto delle differenti discipline e in collaborazione con gli operatori interessati, focalizzando il miglioramento competitivo del sistema paese.

6 Sistema ordinistico: la sfida del cambiamento della società e dei processi economici

- 6.a. a proseguire nell'attuazione del nuovo Codice etico-deontologico – unico e obbligatorio sul piano nazionale - e della Carta eco-etica, presso tutti gli Ingegneri, liberi professionisti e dipendenti, quali moderni strumenti di rafforzamento della cultura della legalità e di affermazione dei valori e dei principi che caratterizzano la nostra Professione;
- 6.b. a procedere alla stesura di una condivisa Carta dei Servizi che faccia da riferimento alle forme volontarie di organizzazione tra Ordini, sviluppando anche le potenzialità presenti nelle Federazioni e Consultazioni regionali, nonché negli altri organismi di riferimento del sistema ordinistico;
- 6.c. a predisporre una proposta di **ristrutturazione del sistema degli Ordini professionali**, sulla base delle direttive e degli indirizzi che saranno definiti e deliberati dall'Assemblea dei Presidenti.



Prevenzione, classificazione sismica, miglioramento, Beni Culturali

QUALCHE (NON MOLTO SOMMESSA) RIFLESSIONE A VALLE DEL SISMA

Io l'avevo detto.

È antipatico, è vero, ma non posso a fare a meno di ricordare quello che ho detto (e pubblicato) tante e tante volte negli ultimi anni.

Citerò qui solo quanto scritto, solo pochi mesi fa.

Da: *“Fare, o NON fare, questo è il problema... Etica e responsabilità, per gli interventi, come per i non interventi”* (su *Ingenio*, dicembre 2015):

“Il rischio sismico.

Ma di cosa stiamo parlando? Si tratta forse di rischi remoti, per i quali le preoccupazioni di future problematiche sono solo il frutto di bizzarre e fantasiose dissertazioni teoretiche?

*Purtroppo la situazione non è questa, salvo per quelle poche regioni italiane dove il rischio sismico è inesistente o irrilevante. Per le altre zone del nostro paese, più che della probabilità di avere eventi tellurici, con il loro seguito di disastrosi crolli di chiese, palazzi, o di costruzioni dei nostri centri storici (spesso strutturalmente alterate con il susseguirsi dei secoli) si deve parlare di **certezza** di un periodico manifestarsi di eventi sismici di intensità elevata.*

In altri termini: non sappiamo, in maniera puntuale, dove e quando, ma entro pochi anni, in quelle zone ci saranno certamente eventi distruttivi.

D'altra parte, anche senza entrare nella probabilistica o nella attuale disputa tra sismologi in merito alla valutazione della pericolosità dei diversi siti (quale è il modello più attendibile?) basta guardarci indietro per renderci conto della situazione: negli ultimi 30 anni l'Italia è stata colpita da una trentina di terremoti con magnitudo pari o superiore a 5.

Danni, e in vari casi anche vittime, si sono avuti a Potenza e nella Sicilia sud-orientale del 1990, in Umbria e nelle Marche nel 1997, sul-



l'Appennino calabro-lucano del 1998, a Palermo e nel Molise nel 2002, in Abruzzo nel 2009 e nell'Emilia Romagna nel 2012.

C'è qualcuno, per caso, che pensa che il futuro sarà diverso? Forse no. Eppure molti sembrano dimenticarsi completamente del problema, arrivando, per un fenomeno psicologico di rimozione, ad un vero e proprio negazionismo. Nella vita normale, quotidiana, chi pensa mai al terremoto? La conseguenza pratica è che “il terremoto non esiste” e quindi non si fa nulla per prevenirne gli effetti.

Salvo poi, all'indomani di tragedie come quelle passate, riprendere istantaneamente e drammaticamente coscienza e consapevolezza del problema.”

Quell'indomani è tragicamente arrivato, e la differenza tra il fare ed il NON fare è riemersa in tutta la sua evidenza.

E il prossimo “domani” sarà diverso? Purtroppo no, anzi, potrebbe essere anche peggiore.

La storia purtroppo si ripete, e si ripeterà in ogni sua parte, compresa la componente, un po' schizoide, per la quale, il problema sismico, completamente ignorato per anni, nel giro di pochi istanti diventa l'argomento cen-

trale dell'intera nazione, coperto H24 dai media, per giorni e giorni.

Salvo poi, dopo qualche tempo (tre mesi? sei mesi? un anno?) ridimenticarsi di tutto e ricominciare da capo con il negazionismo: “il terremoto non esiste”, e si tornerà a NON fare.

I “cattivi ingegneri”

Vedo poca televisione e sono poco “social”, quindi (per mia fortuna) mi sono perso lo tsunami di pareri, dissertazioni, consigli e anche varie fesserie di “wébeti” (neologismo coniato da Mentana) che hanno inondato i media in questi giorni.

Da quanto mi hanno riferito, colpisce l'accanimento mediatico nei confronti dei “cattivi ingegneri”, scatenato da parte di tecnici improvvisati, neo-esperti di costruzioni (che in realtà hanno tutt'altre competenze) generando un'informazione scorretta che inevitabilmente condiziona anche l'operato della magistratura.

Non parlerò però di quanto avvenuto in questo sisma, almeno non in particolare, non avendone esperienza diretta. Mi limiterò a fare solo alcune riflessioni di carattere generale e lo farò solo in questa sede, tra colleghi, lasciando ad altri, soprattutto a chi ci rappresenta (il CNI in primis) il non facile compito di chiarire in ambiti più vasti i diversi aspetti di questa vicenda.

La prevenzione prossima futura

Ci sono state molte dichiarazioni ufficiali sulla attivazione di politiche di prevenzione e messa in sicurezza del patrimonio edilizio nazionale.

Si potrebbe anche credere alla sincerità delle emozioni e delle intenzioni del momento, ma la realtà è che senza un progetto strategico complessivo adeguato (coinvolgimento dei privati, delle assicurazioni, dei

professionisti, delle imprese, etc) contano solo le risorse pubbliche effettivamente disponibili.

E questo sappiamo cosa significa...: si farà poco, per non dire nulla.

Se poi i fatti mi smentiranno, sarò il primo a gioirne.

D'altra parte, almeno a giudicare da quanto è accaduto sino ad ora, lo Stato, per varie ragioni, preferisce sempre intervenire a posteriori.

Qualcuno pensa che stavolta andrà diversamente? Sarebbe bello, e più economico, però...

La via della classificazione sismica degli edifici esistenti è certo la più idonea a mettere in moto il circuito virtuoso conoscenza-prevenzione-riduzione del rischio-riduzione dei danni.

Su questo, io e l'ing. De Maria, negli anni passati, abbiamo proposto due metodi di classificazione degli edifici in muratura, il primo nel 2011 [1], il secondo nel 2014 [2], ma ci sono anche altri metodi che potrebbero essere applicati.

Questo per dire che gli strumenti operativi ci sono, e da tempo. Si scelga quello che si vuole; l'importante è che questa politica di conoscenza pratica del costruito venga finalmente attivata.

I segnali in tal senso però non sono positivi: il documento del "gruppo di lavoro Lupi" su tale argomento è rimasto a lungo insabbiato al Ministero delle Infrastrutture, e solo adesso, sulla spinta del sisma, pare che verrà esaminato.

Il problema però resta lo stesso che ha causato l'incagliamento: per fare la classificazione sismica degli edifici privati (propedeutica, fra l'altro, ad una assicurazione sui danni futuri calibrata proprio sugli esiti della classificazione) si dovrebbe chiedere ai privati di mettere mano al portafoglio, e specie di questi tempi, con le elezioni più o meno alle porte, questo appare davvero poco probabile...

Miglioramento sismico

Cosa significa miglioramento noi lo sappiamo bene; c'è una norma che lo definisce.

Andrebbe spiegato meglio a tutti (giornalisti in primis) dicendo chiaramente che migliorare non significa avere la sicurezza che ci si può

aspettare da una costruzione antisismica, anzi, significa proprio accettare palesemente dei rischi, che pur essendo minori rispetto alla situazione originaria, possono rimanere anche molto elevati.

Quasi sempre siamo obbligati a fare questo compromesso, o perché non ci sono risorse sufficienti per adeguare sismicamente o perché, come negli edifici tutelati, interventi più pesanti non si conciliano con la conservazione.

Per noi ingegneri è più che chiaro. Bisognerebbe che questa inevitabile necessità di accettare dei rischi venisse spiegata meglio, per evitare questo vezzo tutto italiano di cercare poi, in frangenti come questo, "il responsabile" o "il mostro" di turno.

Purtroppo il primo, e spesso unico, responsabile di questi disastri è il fatto che, almeno sino ad ora (ma il domani sarà diverso?) non si sia mai voluto affrontare il problema del rischio sismico attraverso un programma ampio e di lungo respiro.

C'è qualcuno dei nostri rappresentanti in sede nazionale, che può chiarirlo a chi di dovere, cercando così di tutelare la figura dell'ingegnere in questi frangenti?

Bisognerebbe che fosse chiaro a tutti che i miracoli, specie quando le risorse sono limitate, non si fanno e purtroppo, quando arrivano terremoti così violenti, che hanno periodi di ritorno di 300-400 anni, le costruzioni in muratura caratterizzate da periodi molto bassi, con qualità muraria povera, senza collegamenti (si vedono pochissime catene! cosa assurda per una zona così!) e senza manutenzione, hanno ben poche possibilità di resistere.

Certo, se poi c'è stato messo sopra un bel tetto "antisismico" in c.a. senza rinforzare le murature verticali, la situazione è ancora peggiore.

Nulla di nuovo, quindi, né di inaspettato.

Allora ci si dovrebbe chiedere perché tutti si meravigliano di quanto è successo, dando addosso al tecnico di turno. Questi crolli, date le premesse, erano scontati e si ripeteranno in futuro, se non si fa prevenzione.

Evidentemente però è mancato (e

continua a mancare) qualcosa, a noi ingegneri, nel campo della comunicazione.

Sugli aspetti negativi delle sostituzioni di solai e coperture leggere con elementi in c.a. ho scritto tanto nel passato e certo non starò ora a cercare di alleviare determinate colpe, ormai conclamate.

Ma anche qui occorrerebbe fare chiarezza e spiegare (anche al geologo che, nell'occasione, discetta di strutture) che occorre distinguere tra caso e caso: spesso interventi di questo tipo hanno funzionato perfettamente ed hanno salvato la vita di chi stava dentro quegli edifici.

In generale comunque, amareggia assistere alla caduta di credito della nostra figura professionale. Io credo, come detto, che sia soprattutto un problema di comunicazione e su questo invito i nostri rappresentanti nazionali ad azioni (anche legali) decise ed efficaci.

Edifici rilevanti ed edifici tutelati

C'è poi un aspetto particolare che, almeno a me, colpisce.

A valle di eventi come questo, tutti (magistrati compresi) vanno a caccia di chi "non ha reso antisismica" una scuola o un ospedale, senza nemmeno domandarsi di che tipo era quell'intervento.

Per le centinaia di chiese e palazzi storici crollati nei sismi recenti, che pure erano state interessate, anche poco prima, da interventi di miglioramento, nessuno invece ha mai detto nulla.

C'è da domandarsi: le vittime potenziali della scuola di Amatrice sono diverse da quelle che si potevano avere nelle chiese crollate a L'Aquila o in Emilia?

Certo non dovrebbe essere così, ma, evidentemente, nel sentire comune (e quindi poi nelle azioni della Magistratura) colpe assolutamente confrontabili sono percepite in modo del tutto diverso e il mondo dei Beni Culturali sembra essere in una zona franca anche quando si parla di sicurezza delle persone (oltre che di danni patrimoniali).

Così, se un ingegnere ha fatto un

intervenuto su una scuola e questa crolla, la domanda che molti oggi sembrano volergli fare, a prescindere, è questa: “perché non l’hai resa antisismica?”.

Evidentemente, in questi casi (e, ad esempio, non per le chiese) ci si aspetta che qualunque intervento sia stato fatto e qualunque sisma arrivi, quell’edificio deve stare in piedi, per il solo fatto di essercene interessati.

Qualche avvocato e qualche CTU, più raffinatamente, potrebbe anche chiedere: “ma se sei intervenuto, come hai fatto a non accorgerti delle carenze che aveva, che evidentemente erano così gravi che poi è crollata?”.

Sono situazioni che alla fine, in massima parte, vengono chiarite positivamente, ma chi entra in questo tunnel giudiziario è sempre un “presunto colpevole” che ha di fronte a sé un lungo calvario di udienze, costi ed incertezze che si possono solo immaginare.....

La normativa prossima futura

Così, a valle di un evento e di situazioni di caccia alle streghe come abbiamo visto, varrebbe la pena di fare qualche riflessione sul quel parametro “Tempo utile dell’intervento” o “Vita nominale residua” (la formula è la stessa) che talvolta (e, sembra, anche nelle norme in uscita) il tecnico è chiamato ad esprimere.

Ad esempio, per la scuola di Amatrice, una valutazione di sicurezza sismica fatta alla vigilia del sisma, a cosa avrebbe condotto? Quale sarebbe stato il “Tempo utile per l’intervento” per quella scuola, valutato dal tecnico incaricato della verifica?

Qui gioca (negativamente) anche una particolarità delle curve di pericolosità per siti come Amatrice: probabilisticamente parlando, per periodi di ritorno bassi si hanno sismi di intensità molto lieve (inferiore alla media nazionale) mentre i terremoti con periodi di ritorno alti hanno intensità molto elevate (superiori alla media).

Se si considera quindi il rischio nei tempi ravvicinati, questo è piuttosto basso, cioè il terremoto atteso (prendiamo quello per SLV, che ha probabilità 10% di essere superato nel pe-

riodo di tempo considerato) è di intensità modesta.

Per la scuola in questione si può quindi presumere che, anche avesse avuto una capacità bassa, il “Tempo utile per l’intervento” non sarebbe stato inferiore a 3 anni.

L’esito di una verifica, fatta prima del sisma e firmata dal collega ingegnere, sarebbe stato quindi: “Il tempo massimo entro il quale occorre intervenire è pari a 3 anni”.

Questo collega ora, a valle del sisma, come potrebbe rispondere al giudice che gli chiede: “ma se per l’intervento si poteva aspettare fino a 3 anni, perché è crollata adesso, a pochi mesi dalla sua analisi?”.

Vagli ora a spiegare che quella sicurezza era da intendere solo in senso “probabilistico” Ci vorrà molto lavoro da parte degli avvocati....

Dato che è sempre meglio pensarci prima, per ogni valutazione di sicurezza è più che opportuno ricordare, in modo inequivocabile e in forma scritta quale è il significato dei termini che usiamo e quali sono le incertezze che, inevitabilmente, rimangono presenti.

Se poi anche le norme (le prossime, in uscita) volessero chiarire ed esplicitare meglio questi aspetti non sarebbe male...

Un cenno sui Beni Artistici

I Beni Artistici persi in un evento sismico sono un po’ come le persone: non si possono sostituire.

Purtroppo abbiamo visto come ad ogni terremoto vengono danneggiati più o meno gravemente tantissimi affreschi, statue, vasi, etc. Molti vengono recuperati, con grave sacrificio economico, e spesso i risultati risultano poco soddisfacenti.

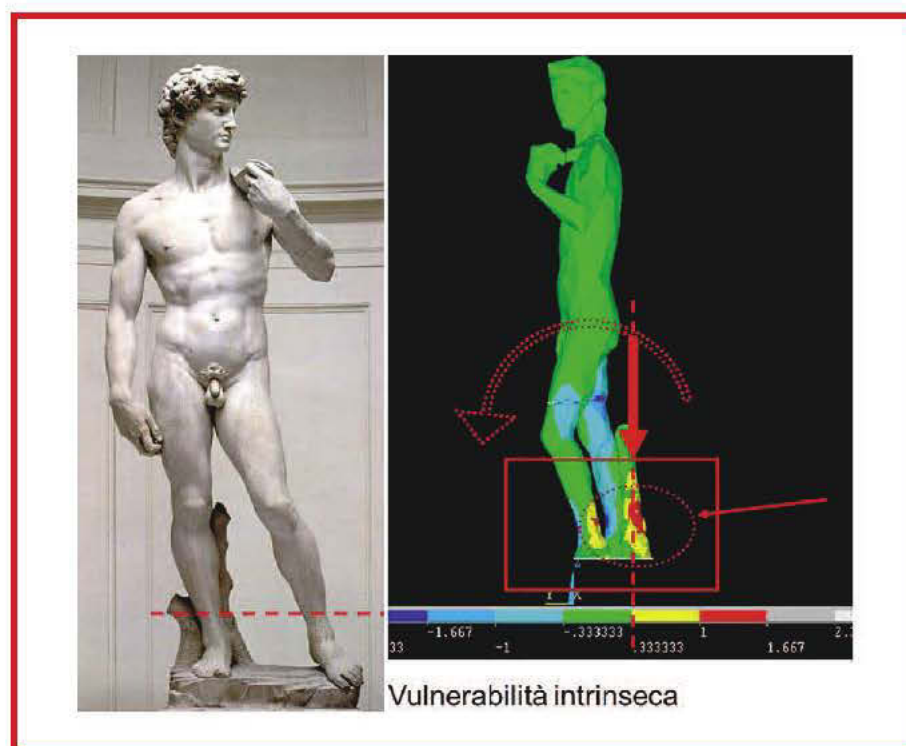
Per brevità rimando gli interessati a quanto scritto su questi aspetti in [3].

Ricordo solo che, da sempre, sembra qui prevalere fortemente la logica del NON fare, preferendo ignorare o comunque rimandare tutto alle prossime generazioni, con l’illusione che, nel frattempo, nulla di irreparabile possa avvenire.

Solo così si spiega (ma certo non si giustifica) un disastro come quello avvenuto nel Museo Nazionale d’Abruzzo a L’Aquila, dove, durante il sisma del 2009, molte statue rovinarono terra, frantumandosi in mille pezzetti.

Purtroppo manca, in generale, tra gli addetti alla tutela, una cultura di prevenzione.

Quanto accaduto a L’Aquila è un caso emblematico: erano mesi che si ripetevano scosse sismiche e, con un minimo di sensibilità, in tutto quel



lungo periodo di tempo prima della scossa distruttiva, si poteva facilmente mettere in sicurezza almeno le opere più esposte.

Bastava pensarci. E invece nulla.

Infine, mi permetto di aggiungere qui un esempio concreto e recente delle differenze, sempre in tema di prevenzione sismica, tra il DIRE e il FARE, in un caso cui sono particolarmente legato, dati i molti ed approfonditi (ed evidentemente inutili, visto l'oblio in cui sono caduti) studi fatti da me e dall'Ing. Andrea Grazini tra il 2004 ed il 2009, ovvero la vulnerabilità sismica del David di Michelangelo.

A fine 2014, dopo un modesto sisma in Toscana, il Ministro Franceschini annunciò lo stanziamento di 200.000 Euro per il basamento antisismico del David dichiarando enfaticamente: "Un capolavoro assoluto non può correre nessun rischio!" [4].

Qualcuno ha notizia se poi, effettivamente, qualcosa è stato fatto? Io no, ma, almeno a quanto mi risulta, nemmeno chi (all'ENEA) doveva occuparsene.

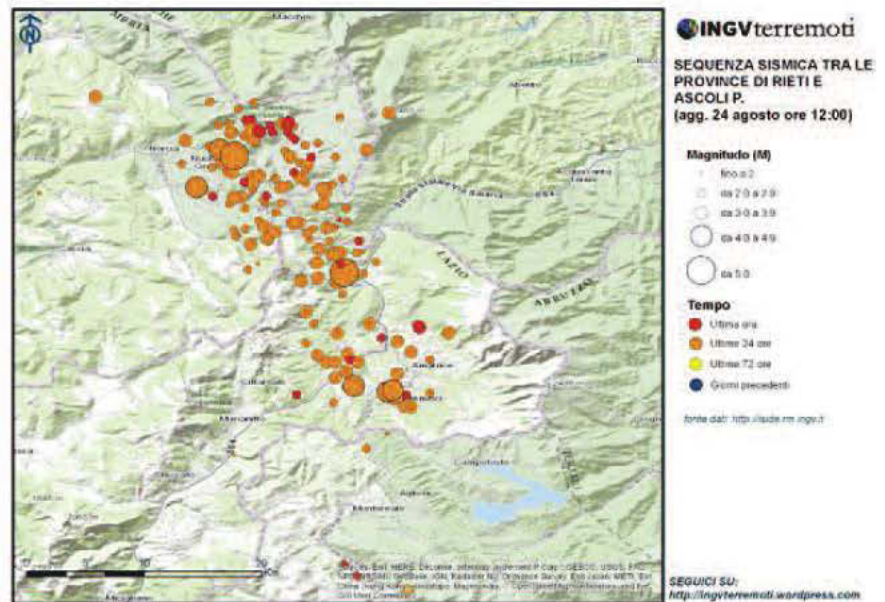
Forse adesso qualcosa verrà attivato.

O forse no.

Basta aspettare per saperlo.

Antonio Borri

(intervento pubblicato su Ingenioweb.it)

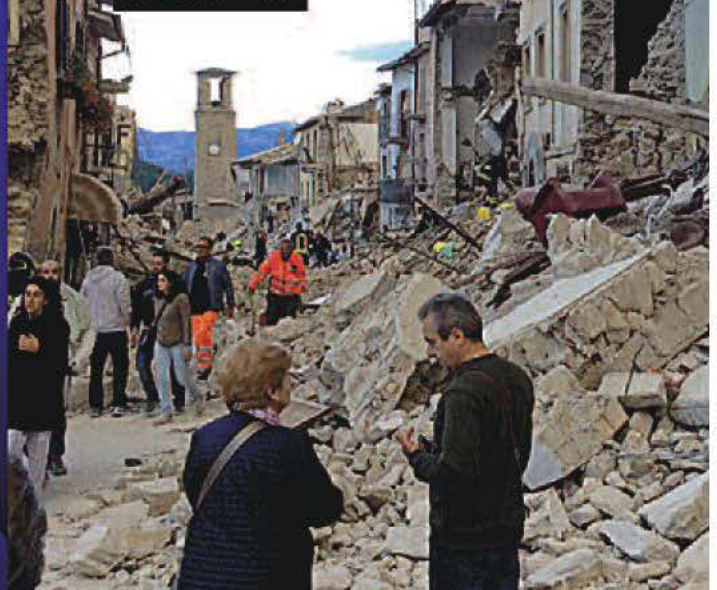


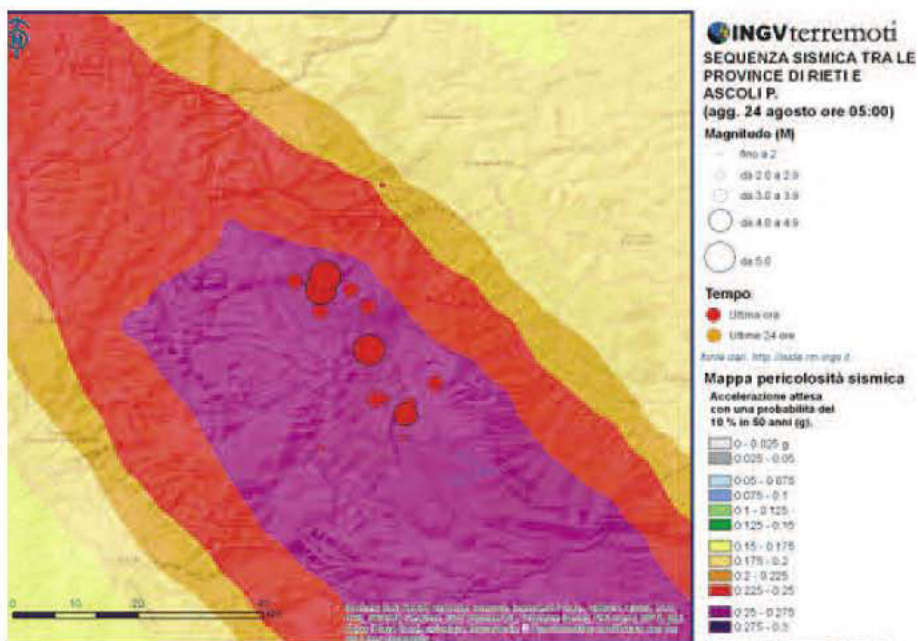
AMATRICE - CORSO UMBERTO I

PRIMA



DOPO





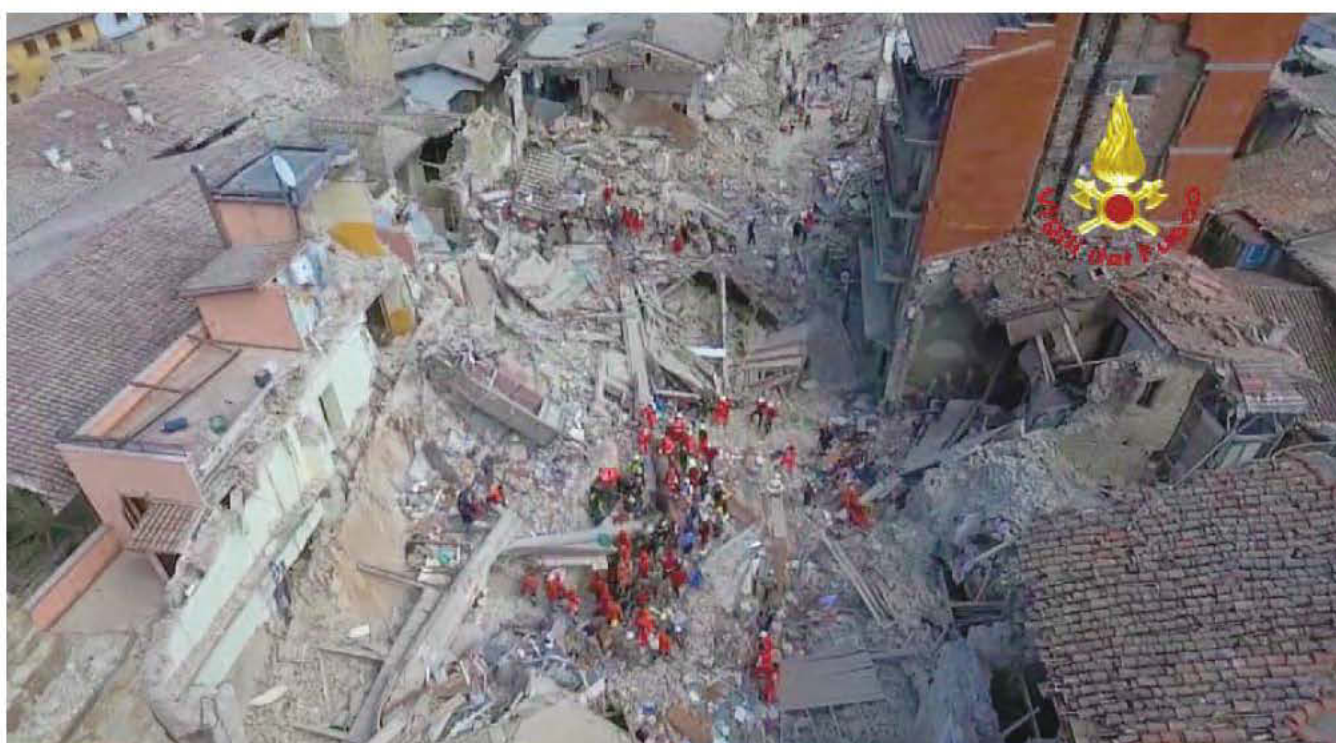
Riferimenti bibliografici

[1] Antonio Borri e Alessandro De Maria: “Un Protocollo Metodologico per la Certificazione Sismica degli edifici”, Convegno ANIDIS, Bari, 2011.

[2] Antonio Borri, Alessandro De Maria, Simone Casaglia: “Il metodo EAL-M per la classificazione sismica degli edifici in muratura esistenti: confronto tra diversi metodi proposti e prime considerazioni sull’estensione ad altre tipologie”, Progettazione Sismica – Vol. 5, N. 2, 2014.

[3] Antonio Borri, Alessandro De Maria: “Vulnerabilità sismica e Beni Culturali”, Ingegno, Giugno 2015.

[4] Olga Mugnaini: “«Mettiamo il David in un bunker». Gli esperti: musei antisismici – Il capolavoro di Michelangelo sempre a rischio vibrazioni – Galleria dell’Accademia. Intanto si aspettano i 200mila euro promessi dal Ministro Franceschini per la pedana ‘isolante’”, Quotidiano Nazionale, La Nazione, Firenze, 27 dicembre 2014, pag. 11.



Ingegneria del software

LA CATTEDRALE E IL BAZAAR

Rispetto agli ambiti ingegneristici tradizionali, l'ingegneria del software, sebbene assai giovane, ha già dato luogo a soluzioni originali, principalmente a causa della particolare natura del suo oggetto. Il software, infatti, ovvero i comandi che il computer esegue per svolgere un determinato compito, può essere rappresentato in molti modi. In particolare, quando sviluppiamo un software, lo rappresentiamo mediante dei particolari linguaggi di programmazione, caratterizzati da una semantica estremamente precisa ma sufficientemente astratti (di "alto livello", in gergo) da poter essere manipolati efficace-

mente dagli esseri umani; la codifica di un programma in un linguaggio di programmazione costituisce il suo "codice sorgente". I programmi vengono poi tradotti mediante altri programmi, chiamati "compilatori" o "interpreti", in un linguaggio numerico direttamente utilizzabile dal computer; in questo caso si parla di "codice eseguibile" o "programma compilato". Tuttavia, sia il codice sorgente che il codice eseguibile rappresentano esattamente lo stesso programma!

Uno dei modelli di sviluppo software più significativi ed originali è quello open-source. Il codice sor-

gente dei programmi open-source è disponibile, sotto varie condizioni, a chiunque lo desideri e per qualsiasi scopo: dal semplice controllo delle operazioni effettivamente eseguite dal programma all'estensione delle funzionalità dello stesso. Una volta reso disponibile il codice sorgente (intelligibile e modificabile da esseri umani sufficientemente preparati), se il programma è di una qualche utilità, c'è inevitabilmente qualcuno oltre l'autore originale che ha interesse a modificarlo. Le modifiche in questione avvengono secondo le modalità più disparate: si può collaborare con l'autore originale e convincerlo



ad incorporare le modifiche nel programma, oppure si può creare una versione indipendente del programma stesso (in gergo, un “fork”, letteralmente forchetta, la cui forma rende l’idea di un codice sorgente originale che si biforca in più versioni). Immaginate un programma che interessi centinaia di persone e pensate alla confusione che potrebbe derivare quando arrivano i loro contributi! Per questo motivo, nel suo saggio del 1997, Eric S. Raymond ha paragonato lo sviluppo software open-source ad “un grande bazaar chiassoso di scopi e approcci differenti, dal quale sembra emergere un sistema stabile e coerente soltanto grazie ad una successione di miracoli”. In contrapposizione al “bazaar”, Eric S. Raymond paragona il modello di sviluppo software in cui il codice sorgente non viene divulgato dal proprietario (il classico modello aziendale, conosciuto come software “a sorgente chiuso” o “proprietario”) alla costruzione di una cattedrale. Il modello “cattedrale” è caratterizzato da una pianificazione centralizzata e da un processo di sviluppo ben definito.

Due esempi concreti di questi modelli di sviluppo, sicuramente noti a molti, possono essere le due suite di programmi per l’ufficio Microsoft Office e LibreOffice. Quando usate Microsoft Office state passeggiando in una cattedrale: non sperate di poter mettere le mani sul suo codice sorgente a meno di non essere un governo o un criminale informatico (tuttavia, vi assicuro, non ne varrebbe affatto la pena). Questa cattedrale è stata eretta nel corso degli anni da Microsoft Corporation, costituisce una delle sue principali fonti di profitto ed è il fiore all’occhiello dell’azienda. Quando invece usate LibreOffice vi state districando in un bazaar piuttosto affollato e chiassoso: più di mille sviluppatori provenienti da tutto il mondo (incluso il sottoscritto) hanno messo le mani sul suo codice sorgente e le modifiche sono disponibili pubblicamente. LibreOffice nasce nel 1985, con il nome di StarWriter, da un’azienda tedesca (era una piccola cattedrale); successivamente è stato acquistato da Sun Microsys-

tems, la quale lo ha reso open-source (ovvero, il codice sorgente è stato messo a disposizione di tutti), con importanti restrizioni sul diritto d’autore delle modifiche; Sun è stata poi acquistata da Oracle Corporation, la cui fama in merito al software open-source è piuttosto sinistra. Per questo motivo alcuni sviluppatori indipendenti, non fidandosi dell’eccessivo potere che i termini di licenza concedevano ad Oracle, hanno deciso di creare una versione separata: da un lato quindi c’è OpenOffice e dall’altro questa nuova versione, LibreOffice. Oggi LibreOffice è gestito da una fondazione no-profit di diritto tedesco (attualmente presieduta da un’ombra, Marina Latini), mentre OpenOffice è passato da Oracle ad IBM e continua il suo sviluppo sull’altro “dente della forchetta”. LibreOffice, quindi, è un bazaar intricato, dal quale tuttavia, miracolo dopo miracolo, è venuto fuori un programma il cui codice sorgente è tra quelli di qualità più elevata al mondo (nell’ambito dei software di uso comune).

LibreOffice è lungi dall’essere l’unico “bazaar” di successo: il software open-source è una realtà consolidata, sia a livello infrastrutturale (si pensi al kernel Linux, che si trova su migliaia di supercomputer, milioni di PC ed oltre un miliardo di smartphone Android, oppure al server web

Apache che supporta almeno la metà dei siti web mondiali), sia a livello di programmi per l’utente finale (oltre a LibreOffice pensate ai browser web Firefox e Chromium, la base del più noto Google Chrome).

Meglio i bazaar o le cattedrali, quindi? Dipende. In termini di sicurezza, ad esempio, avere a disposizione il codice sorgente consente ai malintenzionati di trovare più facilmente vulnerabilità sfruttabili per i loro scopi (tuttavia, anche se è più complicato, i malintenzionati riescono a trovarne un numero assai considerevole anche senza avere il codice sorgente); d’altro canto, le correzioni per questi errori arrivano molto più rapidamente rispetto ai programmi proprietari. In termini di ricadute socio-economiche, invece, i programmi open-source consentono la creazione di un ecosistema tecnologico potenzialmente diffuso su tutto il territorio, laddove le “cattedrali” concentrano le conoscenze (ed i ricavi) nelle mani di pochi soggetti, in genere stranieri; tuttavia, le imprese che non divulgano il loro codice sorgente possono beneficiare di un vantaggio competitivo notevole. Molto spesso, in realtà, le imprese basate sul software usano programmi open-source come infrastruttura e costruiscono le loro cattedrali (e le loro fortune) su di essi.

Paolo Bernardi (CGI)



Convegno FASS 2001

LA PASSIONE PER IL LEGNO

Sabato 19 Marzo, presso il centro polifunzionale del nucleo industriale "La Torraccia" di Castel Giorgio, ho partecipato al convegno: "20 anni... solo legno: la produzione del legno: dalla carpenteria a materiale da costruzione" organizzato dalla FASS 2001, coordinato dall'Arch. Sabrina Rossi ed accreditato oltre che dal nostro Ordine con responsabile scientifico l'Ing. Elisabetta Roviglioni, anche dagli Architetti e Geometri di Terni.

Il Convegno ha riscosso un buon numero di partecipanti, intervenuti oltre che dalla nostra provincia anche da province limitrofe quali: Viterbo, Perugia ed addirittura Siena.

Obiettivo dell'evento, era avvicinare progettisti, realizzatori e utilizzatori alla conoscenza di questo materiale approfondendo tutte le tematiche che ruotano intorno al legno: dalla gestione del bosco, alle produzioni e certificazioni dei manufatti, descrivendo tutta la filiera produttiva del materiale qualificato per l'uso strutturale. Un'azienda leader del settore ha inoltre presentato le ultime evoluzioni dei macchinari per le lavorazioni: dalle sega-tronchi ai torni a controllo numerico.

Per noi tecnici è stato veramente interessante l'intervento dei colleghi Ing. Marco Pio Lauriola e Arch. Sabrina Rossi, relativo agli accorgimenti e buone tecniche di progettazione con tale materiale che ha introdotto l'intervista ad una coppia di loro committenti che ha realizzato una casa a km 0.

I signori Bonato-Banci, dopo aver individuato un'area tra i boschi del monte Amiata, hanno utilizzato gli stessi tronchi, segati per creare lo spazio per la casa dei loro sogni, trasformandoli in travi e pareti della casa, grazie alla FASS 2001 di Fabrizio Silvi. Nell'opera infatti, committenti e progettisti hanno spiegato di aver uti-

lizzato tecniche e materiali costruttivi più naturali possibili, avvalendosi di aziende locali e cercando di minimizzare l'impatto ambientale.

Il convegno per il signor Silvi e la sua famiglia è stato anche il modo di festeggiare i 20 anni di attività, così il buffet ricco di prelibatezze locali, offerto dall'azienda per la pausa pranzo, ha assunto il sapore della festa per tut-

ti, addirittura con il taglio della torta finale.

Nel pomeriggio il seminario è terminato con la visita guidata all'azienda dove si è assistito alle dimostrazioni delle lavorazioni: dalla linea di segagione a lavorazioni sui travi con la macchina a controllo numerico.

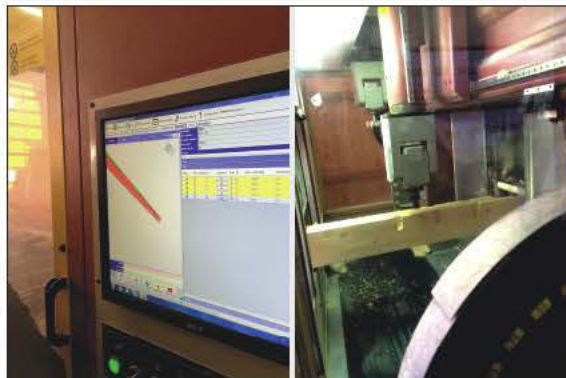
Ing. Roberto Pecorari (CGI)



La sala del convegno tecnico



La linea di segagione



a destra: *Particolari della lavorazione con il tornio a controllo numerico*

a sinistra: *Il display del tornio a controllo numerico con il profilo da realizzare*

Relazione del nuovo presidente

FEDERAZIONE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI DELLA REGIONE UMBRIA

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni hanno istituito la Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Regione Umbria.

Va subito chiarito che il ruolo e la rappresentatività dei singoli Ordini Provinciali, nei loro territori di competenza, non cambiano in quanto essi sono e restano enti istituzionali di riferimento. Tuttavia è innegabile l'opportunità e la comodità di avere all'occorrenza una figura ambasciatore e rappresentativa unica ed univoca, sia per esprimersi in qualsiasi ambito legato all'ingegneria ed agli ingegneri, sia come interlocutore diretto ed unico nei confronti del "mondo esterno" alla categoria. Il tutto ovviamente con particolare riferimento all'ambito regionale. A tal proposito si consideri il fatto che, sempre più spesso, il soggetto di riferimento per innumerevoli questioni legate al settore tecnico e non solo, sta divenendo la Regione, anche per le note riorganizzazioni territoriali in termini di funzioni, ruoli e servizi. Diviene quindi auspicabile l'efficacia ed incisività di azioni in cui la voce degli ingegneri umbri risuoni all'unisono. La Federazione comunque non va interpretata come una sorta di "Ordine Regionale" visto che, ad esempio, il consiglio deriva da una parte di quelli degli Ordini Provinciali costituenti.

L'importanza di dotare anche l'Umbria di un simile soggetto è evidente dalla constatazione che molte regioni d'Italia hanno da decenni federazioni analoghe, le quali svolgono le loro attività, tra l'altro, come interlocutore unico e diretto con la regione di riferimento. In alcuni casi, come quello della Toscana, tale ruolo è ufficializzato tramite apposite leggi regionali. In altri casi, come quello delle Marche, la federazione svolge le proprie iniziati-



ve anche in ambito europeo a Bruxelles. Si tratta ovviamente di realtà consolidate, le quali operano da lungo tempo e possono contare sull'apporto di energia di molti Ordini costituenti. Esse sono comunque da prendere come modello ed esempio al fine di ispirarsi ed attingere dalle loro esperienze, ovviamente rimodulando e calibrando i vari aspetti sulla base delle prerogative e delle necessità della realtà umbra.

Il percorso che ha portato alla nascita di questo nuovo soggetto è iniziato con l'insediamento dei consigli dei due Ordini nel 2013 ed è consistito in una lunga fase di riflessione e confronto, a volte articolato, finalizzato ad ottimizzare tutti gli aspetti, definendo ruoli, mansioni, statuto e tutta quella serie di dettagli operativi, apparentemente secondari, che in realtà sono necessari a regolamentare e gestire al meglio le varie attività.

La concretizzazione di questo operato è avvenuta tra il Dicembre 2015 ed il Gennaio 2016, a dimostrazione del lungo lavoro dedicatogli. Oltre ai Presidenti dei due Ordini, Roberto Baliani ed Emilio Massarini, hanno partecipato attivamente tutti i consiglieri, con particolare riferimento a coloro che poi sono confluiti nel consiglio della Federazione stessa. Va detto che

oltre a loro, il principale promotore di questo importante risultato è il consigliere nazionale Massimo Mariani al quale va un sentito ringraziamento per gli importanti consigli e per le utili considerazioni sintetiche ed analitiche.

Nel sito internet di entrambi gli Ordini sono consultabili lo statuto e gli altri documenti di maggiore interesse ed utilità. In essi è possibile attingere a tutte le informazioni operative di dettaglio.

Dal punto di vista organizzativo la Federazione garantisce un perfetto equilibrio, visto che il consiglio è costituito in eguale misura da esponenti dei due Ordini. Oltre a ciò va ricordato che le decisioni possono essere assunte esclusivamente all'unanimità, al fine di garantire la massima condivisione delle scelte.

In questa fase la Federazione è già in azione per allacciare i primi contatti e muovere i primi passi in ambito regionale ogni qual volta sia opportuno o necessario che i due Ordini si esprimano assieme. Di pari passo è in atto un avvicinamento conoscitivo con la Rete delle Professioni Tecniche.

Per quanto concerne il livello nazionale, la Federazione è stata prontamente inserita nell'ambito del CNI (Consiglio Nazionale degli Ingegneri). In tal senso è in piena attuazione una stretta sinergia operativa con tutte le altre federazioni italiane, le quali ovviamente costituiscono gli interlocutori preferenziali fuori regione.

Molte attività della Federazione sono e saranno di non immediata percezione da parte degli iscritti, trattandosi di ambiti a volte burocratico/normativi. In altre occasioni invece ci sarà modo di interazione immediata e diretta. A questo proposito saranno patrocinati e promossi seminari e congressi, in alcuni casi di calibro internazionale. Essi saranno debitamente

pubblicizzati in futuro. Un prossimo appuntamento di cordiale confronto tra tutti gli ingegneri umbri che vorranno partecipare sarà poi il concorso di idee, attualmente in fase di pianificazione, finalizzato a definire il logo della Federazione stessa.

Tutte queste attività, così come l'istituzione stessa della Federazione, si pongono come concretizzazione di un clima di gemellaggio e cordiale vicinanza tra i due Ordini. Ciò spazza via (qualora ce ne fossero) eventuali retaggi e residui di campanilismo, ormai anacronistico e proprio di ambiti extra-ingegneristici.

Di fatto questo articolo va proprio in questa direzione visto che per la prima volta lo stesso "pezzo" sarà pubblicato sia sull'Ingegnere Umbro sia su "Ingenium", le due riviste che da anni rappresentano autorevolmente la voce dei due Ordini.

In un'epoca in cui tutto è rapido ed essere connessi è divenuta la quotidianità, sarà importante mantenere un costante filo diretto con i colleghi umbri al fine di accogliere sia idee propositive che critiche costruttive.

Un'ultima e breve considerazione personale è necessaria. Ho accettato con piacere, sorpresa ed onore questa prima presidenza della Federazione Regionale. Ringrazio quindi i colleghi perugini e ternani del consiglio della Federazione e dei due Ordini garantendo costante impegno e presenza.

Simone Monotti

Presidente:

Dott. Ing. Simone Monotti - (Terni)

Segretario:

Dott. Ing. Stefano Mancini - (Perugia)

Consigliere:

Dott. Ing. Marco Balducci - (Perugia)

Consigliere:

Dott. Ing. Roberto Baliani - (Perugia)

Consigliere:

Dott. Ing. Carlo Margheriti - (Terni)

Consigliere:

Dott. Ing. Emilio Massarini - (Terni)

Riqualificazione energetica

L'IMPIANTISTICA TRASCINA L'EDILIZIA FUORI DALLA CRISI

Puntare sulla riqualificazione energetica dell'edilizia esistente sembra proprio una idea azzeccata. Gli ultimi dati del Rapporto Cresme parlano di una crescita entusiasmante delle installazioni impiantistiche, sia a livello italiano che internazionale. Le ultime realizzazioni per le climatizzazioni, per gli aggiornamenti delle reti elettriche, per lo sviluppo dell'elettronica e delle telecomunicazioni stanno aiutando l'edilizia a rimettersi in moto.

I pochi segnali di rinascita avvertiti alla fine dello scorso anno sembrano consolidarsi proprio in virtù della nuova crescita della produzione impiantistica.

Gli investimenti non riguardano soltanto le richieste di riqualificazione energetica (e la connessa domanda di utilizzo delle fonti rinnovabili) ma, più in generale, tutti gli interventi di impiantistica idrosanitaria, termica e di condizionamento ambientale. A questi

vanno aggiunti quelli di tipo elettromeccanico, elettronico e di trasmissione dati.

Il Rapporto Cresme non soltanto dice chiaramente che "mentre il mercato dell'edilizia stenta, il settore dell'impiantistica continua a crescere e anzi funge da traino del comparto edile". Ma afferma anche che "Per gli impianti siamo solo all'inizio. Siamo entrati in una nuova fase fortemente evolutiva nella quale si ridisegnano visioni strategiche, processi e prodotti. Il settore delle costruzioni si è avviato verso uno dei principali cambiamenti della sua storia."

Insomma la quota di mercato degli impianti, che raggiunge ormai il 34% degli investimenti in costruzioni, costituisce la migliore conferma che per il rilancio del settore costruttivo italiano bisogna puntare sulla riqualificazione dell'edilizia esistente.

S.N.



Giornata formativa:

“IL RISCHIO ELETTRICO NEI CANTIERI”

Venerdì 11 Marzo la sala conferenze dell'Arpa Umbria di Terni ha ospitato un importante seminario organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Terni in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Perugia, AEIT ed Enel Distribuzione intitolata “Costruire la sicurezza: la prevenzione del rischio elettrico nei cantieri edili”. Numerosi sono stati i colleghi partecipanti provenienti da tutta la regione che hanno dato lustro all'evento. Si sono susseguiti negli interventi, tecnici di Enel Distribuzione dell'area territoriale Toscana e Umbria che hanno esposto trattazioni sia di carattere teorico che pratico e hanno soddisfatto le domande e le curiosità degli ingegneri presenti.

Entrando nel dettaglio, l'Ing. A. Breschi ha descritto come si attua la sicurezza in Enel Distribuzione, dalla valutazione dei rischi alle procedure di intervento, poi è stato affrontato il tema degli effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Una parte significativa della mattinata è stata dedicata a come riconoscere le installazioni elettriche (alta, media e bassa tensione) e alla progettazione in presenza di linee elettriche con particolare attenzione alle distanze corrette e alle distanze insufficienti da esse. Infine è stato approfondito il tema del lavoro in sicurezza in presenza di linee elettriche, dall'individuazione delle stesse mediante opportune strumentazioni, siano esse linee aeree o interrate, alle precauzioni da attuare durante i lavori.

Nel pomeriggio il gruppo di lavoro si è spostato presso il Centro di Formazione Enel Distribuzione di Terni in via Gabelletta, dove i tecnici hanno mostrato le simulazioni degli interventi di routine con cui normalmente vengono addestrati i nuovi operatori: interventi su quadri elettrici in tensione e su diverse tipologie di pali di collegamento.

Leonida Monachino (CGI)

*Intervento su palo con l'ausilio di
“cesta aerea”*

*Interventi formativi presso la Sala
conferenze Arpa di Terni*

*Il gruppo all'arrivo presso il Centro di
Formazione Enel*

*Uno dei gruppi di lavoro mentre assiste
alle spiegazioni “sul campo”*



Le istruzioni del Consiglio Nazionale Ingegneri

ATTESTAZIONE DI PRESTAZIONE ENERGETICA (A.P.E.)

Descrizione dei servizi, della documentazione da produrre e degli obblighi per il professionista

Il presente documento descrive i servizi professionali di ATTESTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA degli edifici in conformità alle LINEE GUIDA NAZIONALI, così come adeguate dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015.

Obiettivo di questo documento non è quello di descrivere gli aspetti tecnici della procedura di attestazione della prestazione energetica, per i quali si rimanda alle sopra citate Linee Guida Nazionali, ma piuttosto di evidenziare i COMPITI e gli OBBLIGHI del professionista, con l'intento di garantire un servizio di qualità adeguato alla professionalità dell'INGEGNERE.

Lo svolgimento del servizio di attestazione della prestazione energetica comprende le seguenti attività:

1. attività preliminari:

- 1.1. informativa del soggetto certificatore,
- 1.2. incarico del soggetto certificatore;
2. procedura di attestazione della prestazione energetica:
 - 2.1. determinazione della prestazione energetica:
 - 2.1.1. esecuzione di un rilievo in situ e di una eventuale verifica di progetto,
 - 2.1.2. reperimento e scelta dei dati di ingresso,
 - 2.1.3. applicazione del corretto metodo di calcolo,
 - 2.1.4. espressione degli indici di prestazione energetica in termini di energia primaria,
 - 2.1.5. individuazione degli interven-



- ti di miglioramento dell'efficienza energetica;
- 2.2. classificazione dell'edificio;
- 2.3. redazione dell'attestato di prestazione energetica;
3. registrazione e consegna dell'attestato di prestazione energetica.

Si distinguono i due seguenti casi:

- a) edifici nuovi o soggetti a ristrutturazione importante,
- b) edifici esistenti.

1. ATTIVITÀ PRELIMINARI

Il soggetto certificatore presenta al richiedente, mediante apposita informativa, tutte le opzioni che sono consentite per accedere al servizio in termini di qualità e di costo, al fine di consentire al medesimo una scelta consapevole. Tra l'altro deve specificare:

- l'obbligo di sopralluogo;
- le eventuali prove supplementari (ad es. l'esecuzione di prove in situ).

Nei casi di nuova costruzione e di ristrutturazioni importanti di primo livello, la nomina del soggetto certificatore deve avvenire prima dell'i-

nizio dei lavori e deve essere dichiarata nella relazione tecnica ex art. 28 legge 10/91.

2. PROCEDURA DI ATTESTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

2.1. Edifici di nuova costruzione e ristrutturazioni importanti

Nei casi di edifici di nuova costruzione e di ristrutturazioni importanti, il servizio di attestazione della prestazione offerto dal soggetto certificatore deve comprendere almeno:

- la valutazione della prestazione energetica dell'edificio a partire dai dati progettuali anche contenuti nell'attestato di qualificazione energetica;
- controlli in cantiere nei momenti costruttivi più significativi;
- una verifica finale con l'eventuale utilizzo delle più appropriate tecniche strumentali.

Il direttore dei lavori deve segnalare al soggetto certificatore le varie fasi della costruzione dell'edificio e degli impianti, quando rilevanti per le prestazioni energetiche dell'edificio, al fine di consentire i previsti controlli in corso d'opera.

Il soggetto certificatore opera nell'ambito delle proprie competenze e per l'esecuzione delle attività di rilievo in situ, diagnosi, verifica o controllo, può procedere alle ispezioni ed al collaudo energetico delle opere, avvalendosi, ove necessario, delle necessarie competenze professionali.

Sono previste le seguenti attività:

- raccolta della documentazione progettuale;
- disegni di progetto,
- permesso di costruire o altri titoli abilitativi,

- nominativi dei progettisti, direttore lavori, costruttore, installatori impianti,
- elaborati grafici impiantistici,
- documentazione progettuale energetica,
- ogni altra documentazione utile;
- produzione di documentazione fotografica, quando richiesta negli Attestati;
- verifiche in cantiere della rispondenza del costruito al progetto e segnalazione di eventuali difformità al direttore dei lavori e al committente
- raccolta delle certificazioni dei prodotti utilizzati e degli impianti installati.

2.2. Edifici esistenti

Al fine di ottimizzare la procedura, il richiedente può rendere disponibili a proprie spese i dati relativi alla prestazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare. Lo stesso può anche richiedere il rilascio dell'attestato di prestazione energetica sulla base di:

- un attestato di qualificazione energetica relativo all'edificio o alla unità immobiliare oggetto di attestazione della prestazione, anche non in corso di validità, evidenziando eventuali interventi su edifici ed impianti eseguiti successivamente;
- le risultanze di una diagnosi energetica effettuata da tecnici abilitati con modalità coerenti con i metodi di valutazione della prestazione energetica attraverso cui si intende procedere.

Il soggetto certificatore è tenuto ad utilizzare e valorizzare i documenti sopra indicati (ed i dati in essi contenuti), qualora esistenti e resi disponibili dal richiedente, unicamente previa verifica di completezza e congruità.

Sono previste le seguenti attività:

- sopralluogo obbligatorio;
- raccolta di tutta la documentazione esistente;
- documenti catastali,

- anno di costruzione,
- nominativi del progettista, direttore lavori, costruttore (ove disponibili),
- elaborati grafici eventualmente disponibili;
- verifica della documentazione progettuale energetica e controllo della congruità con l'esistente;
- produzione di documentazione fotografica, se richiesta negli attestati;
- raccolta delle informazioni stratigrafiche di tutte le strutture opache, quali pareti, pavimenti, solette, coperture, divisori, ecc.;
- raccolta informazioni su tutte le caratteristiche delle strutture trasparenti, quali dimensioni, tipo di vetri e di infissi;
- raccolta di tutte le informazioni reperibili sugli impianti esistenti (riscaldamento, climatizzazione, produzione ACS, ventilazione, illuminazione, trasporto):
- schede tecniche dei generatori,
- tipi di distribuzione e di regolazione centralizzata e localizzata,
- tipologia degli utilizzatori,
- tipologia degli eventuali accumuli,
- presenza di fonti di energia rinnovabili,
- ogni altra documentazione utile;
- acquisizione del libretto di impianto e dei consumi storici.

2.3. Criteri per l'applicazione delle procedure di calcolo

In caso di assenza anche parziale della documentazione descritta ai punti 2.1 e 2.2, il reperimento dei dati di ingresso necessari è effettuato in occasione del rilievo in situ ed i risultati sono raccolti nel relativo rapporto. In tal caso il soggetto certificatore dovrà segnalare al committente la necessità di procedere agli ulteriori rilievi a titolo di prestazione aggiuntiva.

I documenti sopra indicati (rimportanti i dati di ingresso per l'effettuazione della procedura di calcolo) e la procedura stessa costituiscono a tut-

ti gli effetti parte integrante dell'APE e devono essere debitamente conservati dal soggetto certificatore, per essere messi a disposizione in caso di successive verifiche.

2.4. Esecuzione dei calcoli

I calcoli energetici sono sviluppati secondo la normativa nazionale (UNI/TS 11300) e/o regionale.

Sono simulati gli interventi di risparmio energetico con indicazione di massima del tempo di rientro dell'investimento. Sono riportate le raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio con le proposte degli interventi più significativi ed economicamente convenienti, separando la previsione di interventi di ristrutturazione importante da quelli di riqualificazione energetica.

3. Registrazione e consegna dell'attestato di prestazione energetica

La stesura integrale del documento A.P.E. da parte del tecnico abilitato, iscritto negli appositi elenchi regionali, dove presenti, deve basarsi sull'utilizzo delle varie tipologie di Attestati regionali o nazionali.

Entro i quindici giorni successivi alla trasmissione (in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio) della copia del certificato alla Regione o Provincia autonoma competente per territorio, il soggetto certificatore procede alla consegna dell'APE al richiedente, fatte salve le diverse richieste delle normative regionali. La sottoscrizione con firma digitale dell'APE ha valenza di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà.

Nel caso di edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazione importante gli ATTESTATI devono fare parte integrante della documentazione necessaria per il rilascio dell'**abitabilità**.

(documento elaborato dal GdL Energia del CNI, con il coordinamento del Prof. Ing. Vincenzo Corrado ed il Dott. Ing. Adriano Gerbotto)

Evoluzione storica e cause del fenomeno

SFONDELLAMENTO DEI SOLAI IN LATERO-CEMENTO

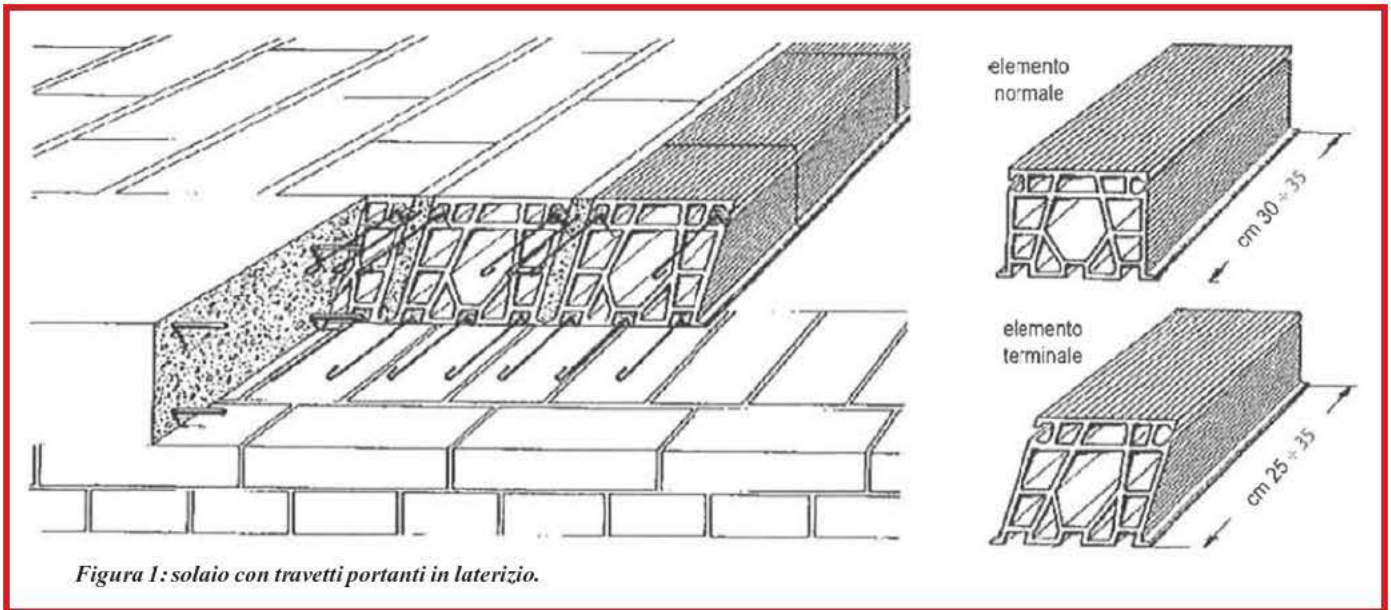


Figura 1: solaio con travetti portanti in laterizio.

Negli anni sessanta del secolo scorso si accentuò in modo eccessivo il fenomeno dello sfondellamento dei solai, con tale terminologia si indica la rottura ed il distacco delle cartelle d'intradosso dei blocchi di laterizio impiegati nei solai in latero-cemento. Numerosi articoli sull'argomento furono pubblicati da riviste tecniche, si tennero convegni sul tema e in alcune sedi universitarie furono condotte ricerche sperimentali volte ad indagare sugli aspetti del fenomeno. Doveroso è focalizzare l'attenzione sull'inizio dell'impiego dei laterizi nei solai, più in generale l'uso del materiale laterizio nelle costruzioni risale ad alcuni secoli, basti pensare ai mattoni o marmettoni posati direttamente sui travetti dell'orditura secondaria dei solai in legno, bisogna attendere il XIX secolo, contemporaneamente all'utilizzo delle travi in acciaio a doppia T, per averne la larga diffusione all'interno dei solai. A partire dai primi anni del XX secolo con lo sviluppo delle strutture in cemento armato nacque la necessità di ridurre il peso delle strut-

ture orizzontali, passando dai primi solai a sezione di calcestruzzo piena (solette piene) a sezioni alleggerite (solette nervate). Verso la metà degli anni venti ditte di laterizi iniziarono la produzione di blocchi da inserire nel getto di calcestruzzo per ottenere l'alleggerimento delle solette, nella seconda metà degli anni venti vennero prodotti elementi di solaio ottenuti con l'uso di blocchi in laterizio di forma particolare in modo da ot-

tenere veri e propri travetti che avevano una larghezza tra i venti e venticinque centimetri.

Negli anni successivi alla seconda guerra mondiale la maggiore diffusione delle tecniche di prefabbricazione, unita alle produzioni di travetti prefabbricati in cemento armato normale o compresso, in cemento e laterizio con tralicci metallici, portò la diffusione notevole di tali sistemi, come l'impiego anche di pannelli di solaio in calcestruzzo e laterizio sia normale che precompresso. Le tipologie menzionate, sulla base della documentazione storica, sono quelle in cui si è manifestato il fenomeno del distacco delle cartelle inferiori del blocco di laterizio. Verso la fine degli anni Sessanta per abbattere i costi e per ridurre la necessità di materia prima (argilla) si assistette alla contemporanea riduzione degli spessori e all'aumento delle luci d'impiego dei solai, inoltre sempre in tale periodo l'utilizzo di acciai per cemento armato ad elevata resistenza, determinò il conseguente aumento delle tensioni di calcolo, che per effetto della



Figura 2: sfondellamento causato da cattivo riempimento del travetto (manca il cls sotto l'acciaio teso) e da eccessiva compressione sulla cartella inferiore dei blocchi. Insufficienza della fascia piena all'appoggio del solaio dovuta al momento flettente negativo.



Figura 3: sfondellamento dovuto a cattivo riempimento dei travetti e all'inserimento nei blocchi di pendinature non adatte per sostenere la tubazione.



Figura 4: sfondellamento dovuto all'effetto combinato del cattivo riempimento dei travetti e della non adeguata resistenza dei setti verticali dei blocchi. Trattasi di sfondellamento esteso.



Figura 5: sfondellamento locale provocato dall'installazione della tubazione dovuto alla modalità invasiva di aggancio degli impianti che ha comportato la rottura del travetto in cls, lo scoprimento della barra di armatura e la saldatura del pendolino. Notevole la rottura dei setti verticali del blocco.



Figura 6: barre aderenti all'ala inferiore del blocco e prive di ricoprimento.

congruenza, comportò un incremento degli stati tensionali sia nel calcestruzzo che nei blocchi di alleggerimento. Sulla base di questo scenario, negli anni settanta del XX secolo la normativa, se pur per un certo periodo, non ha più imposto l'obbligo nelle costruzioni di uno o più travetti rompitratta, che di fatto conferiscono al solaio un comportamento a piastra ortotropa (le cui caratteristiche geometriche e fisiche sono differenti nelle due direzioni). Tale comportamento a piastra è dovuto alla collaborazione delle travi in spessore (solitamente più larghe dei pilastri alla quali sono vincolate) con il travetto o i travetti rompitratta realizzando un solaio ad armatura incrociata.

In seguito la normativa ha introdotto l'obbligo del travetto rompitratta per i solai con luce superiore ai quattro metri e mezzo, infine ha obbligato di armare la soletta superiormente con reti elettrosaldate, efficace nel tutelare la parte superiore del solaio dalle sollecitazioni indotte dai momenti negativi. L'aumento del costo della manodopera ha comportato un'accelerazione dei tempi costruttivi, che specialmente nei cantieri a piè d'opera, è andata a scapito della qualità degli elementi costruttivi, esempio è che raramente oggi i laterizi vengano tenuti, una settimana prima del getto, immersi nell'acqua per la loro bagnatura, raro è che la posa del solaio venga eseguita sfalsando i giunti dei blocchi tra due file affiancate.

Lo sviluppo delle capacità progettuali ed esecutive ha portato a costruzioni ardite, a volte facendo abbassare l'attenzione sia verso gli stati limite di esercizio (stati di deformazione e fessurazione). Anche le dilatazioni o contrazioni provocate da brusche variazioni di umidità e di temperatura sono causa dei fenomeni di distacco.

I blocchi di laterizio dei solai soggetti al fenomeno dello sfondellamento possono avere semplice funzione di alleggerimento o essere strutturalmente collaboranti. La prima tipologia, anche se solo teoricamente, non ha nessuna funzione strutturale cadendo può provocare danno alle

opere e costituire pericolo per le persone. Nella seconda tipologia la rottura incide sulla resistenza della struttura aumentandone la deformabilità, per entrambi i casi il fenomeno dello sfondellamento non può essere trascurato. Per i blocchi non collaboranti anche se la schematizzazione teorica li considera come tali nella realtà non sono indipendenti dal complesso strutturale a causa della congruenza (mantenuta fino alla rottura degli stessi), ricevono parte cospicua di tali azioni strutturali.

Bisogna rammentare che il solaio non è solo chiamato a svolgere la funzione di trasmettere i carichi verticali alle travi e ai pilastri, ma svolge una funzione fondamentale di diaframma rigido orizzontale. Il solaio in strutture ardite di copertura o in edifici di forma particolare, può essere sottoposto a stati di tensione bidirezionali nel suo piano medio, generando stati tensionali ortogonali alla direzione dei fori dei blocchi, che si vanno ad aggiungere alle azioni di taglio presenti nelle zone di aderenza del blocco con il travetto. Nel caso semplice di solai monodirezionali (armati in una sola direzione) nelle zone di vincolo dove si generano momenti flettenti negativi crescenti, la cartella inferiore del solaio risulta compressa, la mancanza di una zona piena in calcestruzzo, può provocare la rottura della cartella di laterizio per eccessiva sollecitazione. La storia insegna che anche le sollecitazioni di carattere ciclico che portano alla rottura per fatica, come i fenomeni ciclici dovuti a variazioni termo-igrometriche hanno provocato lo sfondellamento del solaio. Anche l'incendio può essere responsabile della rottura dei blocchi perché, l'aumento della temperatura per effetto del calore sviluppato, a causa del fenomeno delle dilatazioni impedito dai vincoli che si accompagna all'allungamento delle armature dei travetti del solaio, ne determina una spinta sul ricoprimento (laterizio + intonaco). L'effetto del calore comporta un imbarcamento del solaio che causa il distacco di parte dei blocchi di alleggerimento. Lo sfondellamento può anche essere dovuto ad un elevato sta-

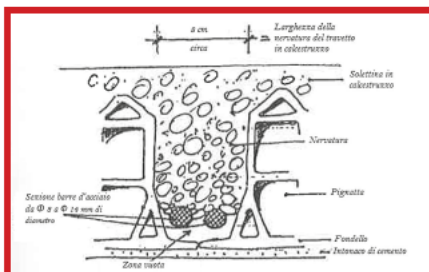


Figura 7: granulometria eccessiva, che può essere accompagnata da dimensioni elevate delle barre e dal restringimento di larghezza del travetto.

esso ha acquistato una notevole diffusione, ciò fa pensare che negli ultimi anni siano intervenuti dei fattori, prima assenti, ad influenzare in modo sistematico lo sfondellamento stesso. Volendo riassumere in modo puntuale le cause principali dello sfondellamento dei solai, è possibile annoverare i seguenti:

a) **difetti di esecuzione**, causato dal cattivo riempimento dei travetti, verificatosi principalmente per due cause, barre d'acciaio pog-

ta alla concentrazione di sforzi nei nodi che a causa dello sfalsamento dei setti orizzontali non si trasmettono con continuità da un lato all'altro del blocco. Ne deriva un'eccessiva sollecitazione di trazione per flessione nei setti verticali che ne provoca la rottura per carichi trasversali anche molto limitati.

c) **errori o difetti di progettazione** che influenzano il comportamento della struttura, come la realiz-

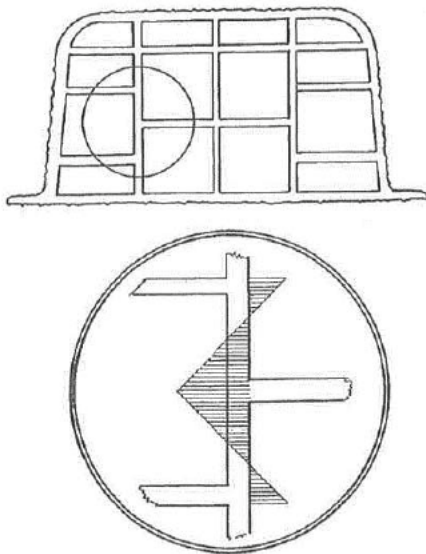


Figura 8: esempio di errata concezione dei blocchi.

to tensionale, che pur soddisfacendo le condizioni di resistenza, per effetto della congruenza alle deformazioni comporta un eccesso di sollecitazioni sulle partizioni non strutturali.

Incidono inoltre sul fenomeno del distacco delle cartelle di laterizio i difetti di produzione dei blocchi e i difetti esecutivi dei solai. Vero è che il fenomeno dello sfondellamento si è posto già dalle origini del laterizio, è anche vero che negli ultimi tempi

giate sul fondo del travetto a contatto del laterizio impedendo di fatto l'avvolgimento dell'acciaio da parte del getto e per l'impiego di granulometrie di calcestruzzo elevate (oltre 40 mm di diametro max degli inerti) rispetto alle dimensioni del travetto e mancata vibrazione del getto, si determina il cosiddetto **effetto parete** (inerte che rotola lungo la parete di contenimento e si libera della malta formando i cosiddetti **nidi di vespa**, cioè vuoti nel getto.

b) **difetti di concezione dei blocchi**, è stato rilevato un errato disegno delle pignatte causato dallo sfalsamento in orizzontale dei setti interni che ha provocato la rottura dei setti verticali dei blocchi. Tale rottura per semplice compressione dei setti orizzontali è dovuta

zione di luci eccessive dei solai, il trascurare l'effetto piastra o l'effetto di variazioni di luce dei solai e le conseguenti ripartizioni trasversali dei carichi, non considerare i vincoli costituiti dalle pareti cosiddette non portanti, non tenere conto di fenomeni dovuti alle deformazioni differite e tutti i fenomeni di dilatazione termiche, igrometriche impedito ed effetti di ritiro differenziale dei comportamenti del solaio.

d) rottura della cartella inferiore del blocco per **effetto del ritiro della malta** dell'intonaco "effetto scarpa", sollecitazioni che si aggiungono alle sollecitazioni di taglio già presenti con valore decrescente dai setti vicini al travetto a quelli centrali per ragioni di deformabilità relativa.

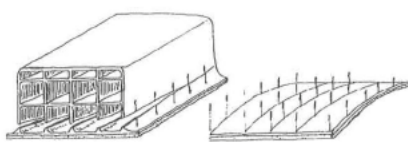


Figura 9: rottura della cartella inferiore del blocco per effetto del ritiro della malta dell'intonaco e dell'azione combinata di taglio: "effetto scarpa".

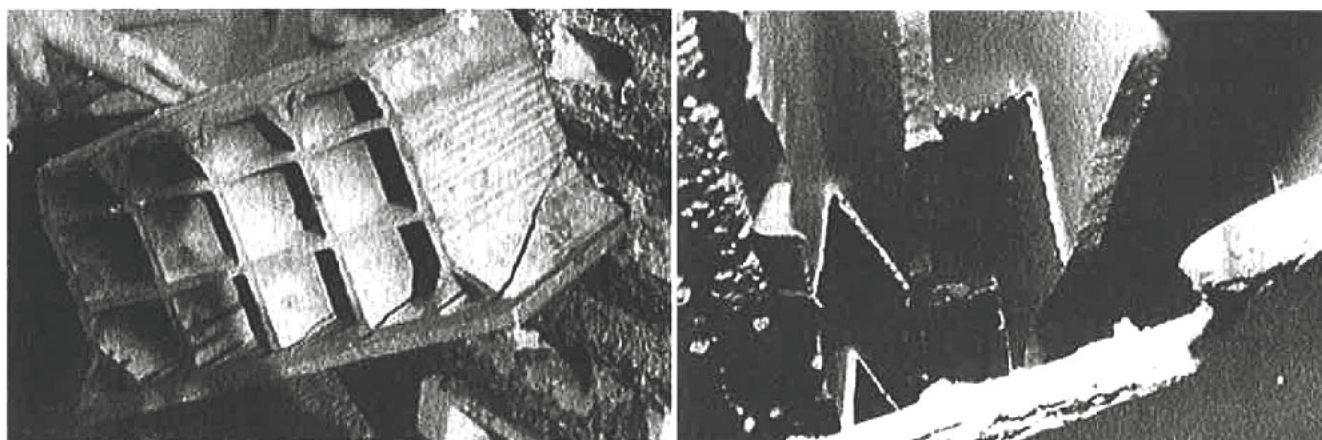


Figura 10: esempio di sfondellamento dovuto alle coazioni intonaco-laterizio dovuto all'eccessivo spessore e ritiro dell'intonaco.

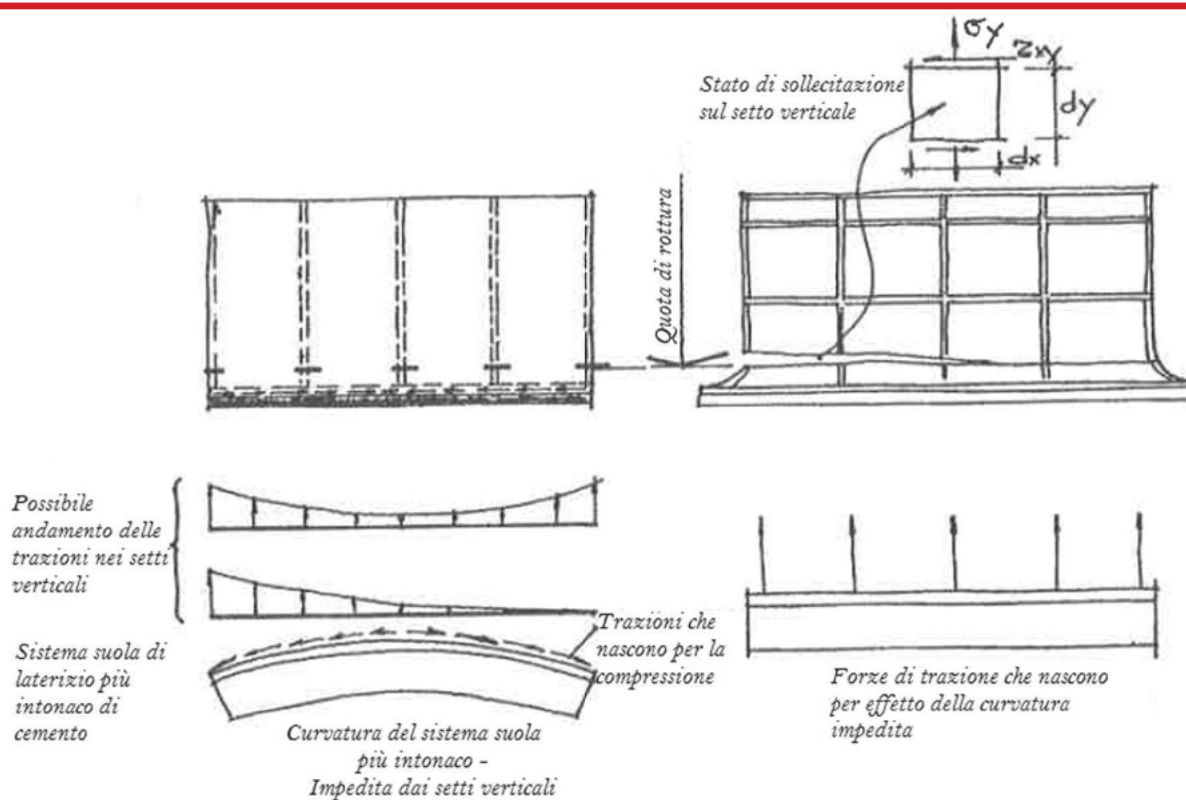


Figura 11: andamento delle sollecitazioni e meccanismo di apertura "a scarpa".

A causa del ritiro differenziale tra malta di cemento dell'intonaco, che si ritira durante la fase di presa ed indurimento, ed il laterizio che non si ritira più (a differenza del passato con malte più tenere a calce che non avevano praticamente resistenza a trazione), si scaricano sul laterizio delle forti azioni assiali di compressione che, essendo localizzate nella parte inferiore del blocco, ne debilitano

notevolmente la resistenza, determinando una sollecitazione di pressoflessione e taglio. Tali azioni diventano taglienti per i setti che tengono il fondello, provocandone il distacco del fondo all'altezza dei setti nel momento in cui non sono più in grado di concentrare l'accorciamento della suola inferiore.

La conoscenza delle cause che possono generare il fenomeno dello sfon-

dellamento deve sensibilizzare la coscienza umana sui rischi prodotti da errori e scelte incaute del passato, cercando di evitare il ripetersi di questi fenomeni in relazione al patrimonio esistente. Determinante è l'attività di monitoraggio che consente di accertare la presenza o l'assenza di stati di pericolo dovuta alla caduta di oggetti dall'alto.

Cristian Buconi (CGI)

Nuove norme entro la fine dell'anno

TRASPARENZA ED ANTICORRUZIONE PER GLI ORDINI

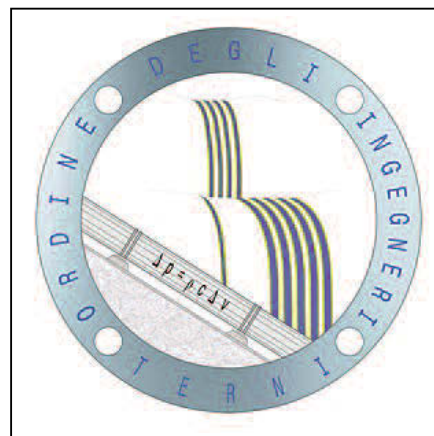
In attuazione dell'art. 7 della legge di riforma della Pubblica Amministrazione (la cosiddetta "*legge Madia*") è stato emanato il decreto legislativo n. 97 del 25 Maggio scorso. Esso prevede la revisione e la semplificazione in materia di prevenzione della corruzione, anche attraverso la pubblicità e la trasparenza.

Si è pertanto definitivamente chiarito che la trasparenza prevista per tutte le pubbliche amministrazioni va applicata anche agli Ordini ed ai Collegi professionali. In sostanza si stabilisce che gli Ordini, entro la data del 23 Dicembre prossimo, dovranno adempiere a numerosi obblighi in merito tra cui, principalmente:

- nominare un "Responsabile della prevenzione della corruzione";

- elaborare un "Piano triennale di prevenzione della corruzione" (PTPC), secondo quanto previsto dal comma 8, art. 1, della L. 190/2012 ;
- predisporre un "Codice di comportamento dei dipendenti";
- adempiere a vari altri obblighi in materia di trasparenza, compreso quello di inserire nel frontespizio del proprio sito istituzionale una specifica sezione chiamata "*Amministrazione trasparente*" (come già oggi adottato da numerosi enti ed amministrazioni);
- rispettare tutti i divieti di inconfirmità e incompatibilità degli incarichi (secondo il D. Leg.vo 39/2013).
- garantire a tutti il diritto del cosiddetto "accesso civico", come già previsto dall'art. 5 del D. Leg.vo 33/2013 ma secondo gli ampliamenti e le riformulazioni operate dal D. Leg.vo in oggetto;

C.N.



Si comunica che è stata attivata, nel portale della Regione Umbria, la sezione "Vigilanza e Controllo sulle Costruzioni" dedicata alle informazioni necessarie per la presentazione dei progetti in zona sismica (Capo VI L.R. 1/2015) contenente la modulistica aggiornata alle nuove disposizioni normative.

La sezione è consultabile al seguente indirizzo:

<http://www.regione.umbria.it/paesaggio-urbanistica/vigilanza>

(Regione Umbria prot. N° 0089871 del 27.04.2016)

QUI INARCASSA

Un panorama schematico

SPESE E ACCANTONAMENTI PER LA PREVIDENZA

In un recente incontro svoltosi a Terni il presidente Santoro ha illustrato le caratteristiche, gli oneri e le incombenze della nostra cassa previdenza.

Durante l'esposizione delle tematiche previdenziali gli intervenuti hanno avanzato numerose osservazioni e domande, tra le quali è stata anche messa in luce la sofferenza della categoria nel lungo periodo di crisi economica che stiamo attraversando. Il presidente, nel comprendere e condividere le difficoltà del momento, ha annunciato diverse iniziative di sostegno portate avanti da Inarcassa.

In proposito, ecco alcune considerazioni espresse dal medesimo presiden-

te Santoro nell'ultimo editoriale della rivista "Inarcassa welfare e professione".

"È inutile nascondere, un problema c'è: 800 milioni di euro di crediti per contributi non versati, ripartiti sul 30% circa degli iscritti non rappresentano l'inadempienza di pochi colleghi disattenti al proprio futuro. Indicano, piuttosto, un disagio largamente diffuso tra le nostre categorie: crisi del mercato edilizio che dura da anni, ritardi nelle iniziative infrastrutturali, scarsità delle risorse pubbliche, incapacità della Pubblica Amministrazione di rispettare i tempi di gare e pagamenti, hanno messo a dura prova il lavoro ed i reddi-

ti di numerosi professionisti. Il 50% di questi debiti, infatti, sono stati accumulati da architetti ed ingegneri con redditi inferiori ai 15.000 euro l'anno. Di questi cittadini, lavoratori che hanno scelto la libera professione per passione, cui lo Stato nega pari dignità con coloro che godono di ampi ammortizzatori sociali, i nostri ministeri vigilianti devono assumersi una responsabilità ben più ampia di quella meramente amministrativa: una responsabilità morale".

Esponiamo, qui di seguito, alcuni degli schemi riassuntivi più interessanti tra quelli proiettati durante l'incontro.

1. Professione Architetto e Ingegnere | 3

Spese ed accantonamenti obbligatori per un giovane iscritto all'Ordine degli Ingegneri e degli Architetti P.P.C. delle Province di Terni e di Perugia

➤ Quota Ordine	€ 195,00	6%	(TR Ingg. € 190 - I° anno 95 - Archh. € 200) (PG Ingg. € 170 - I° anno 140 - Archh. € 200*)
➤ Polizza R.C. prof.	€ 230,00	8%	(**Convenzione Inarcassa-Willis Lloyd's);
➤ Commercialista	€ 600,00	20%	(Iva, Contr. minimi, Unico e previdenziali, € 50/mese);
➤ Internet	€ 505,00	16%	(attivazione, modem, adsl 20 mb, pec mail, € 45/mese);
➤ Formazione	€ 500,00	16%	(stima costi);
➤ Inarcassa	€ 1.046,00	34%	(< 35 x 5 anni; Polizza Sanitaria, Inabilità, Maternità Figli disabili, Finanziamenti, Giovani madri, Mutui);

Sommano € 3.076,00

Varie € 2.030 = 66%

Inarcassa € 1.046 = 34% (€ 2.617 a montante anziché € 872 se 25 anni iscr. intera anche non continuativi);

- * Riferimento 2016. Fino al 2015 per 3 anni € 100 nuove iscrizioni.
- ** In fase di rinnovo.

QUI INARCASSA

2. Professione Architetto e Ingegnere: i dati della libera professione | 5

I contributi minimi del 2015

La contribuzione di Inarcassa: sui livelli minimi nel confronto Casse

(importi in euro)	Contributo soggettivo minimo (A)	Contributo integrativo minimo (B)	Contributo di maternità (C)	TOTALE (A+B+C)
Cassa Geometri	2.750,00	1.375,00	15,00	4.140,00
Cassa Ragionieri	3.129,64	779,33	(1)	3.908,97
Cassa Forense	2.810,00	710,00	131,00	3.651,00
Cassa Commercialisti	2.610,00	783,00	92,00	3.485,00
Inarcassa	2.280,00 (760)	675,00 (223)	61,00	3.016 (1.046)
<i>per memoria:</i>				
Gestione Separata INPS				
- Soggetti con altra copertura previdenziale	3.653,78	-	-	3.653,78
- Soggetti senza altra copertura previdenziale	4.664,40	-	111,95	4.776,35

(1) Per il 2015, il contributo non è dovuto.

inarcASSA 10

3. Il sistema pensionistico italiano | 1

I pilastro

Sistema Pubblico

- dipendenti pubblici
- dipendenti privati
- lavoratori autonomi
(artigiani, commercianti,
coltivatori diretti)



Enti previdenziali pubblici

- INPS (che ha di recente incorporato INPDAP e ENPALS)

Sistema Privato

- liberi professionisti ...
(ingegneri, architetti, geometri,
avvocati ... e anche medici, giornalisti
in qualità di dipendenti)



Enti/Casse

- Enti/Casse privatizzate dlgs. 509/1994 (Inarcassa, Cassa Geometri, Cassa Forense ...)
- Enti privati d.lgs. 103/1996 (EPPI, EPAP ...)

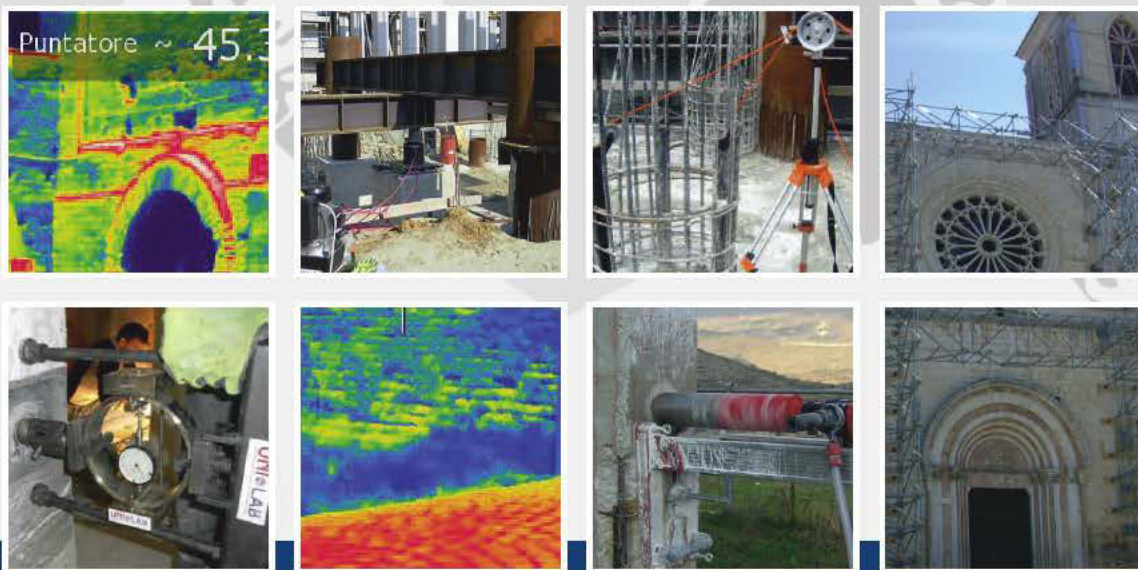
Principali caratteristiche:

- adesione: **obbligatoria**
- regime di finanziamento: **a ripartizione**

UNILAB

SPERIMENTAZIONE

LABORATORIO PROVE • DIAGNOSI • ANALISI



Unilab Sperimentazione srl è un laboratorio di derivazione universitaria specializzato nella diagnostica e nell'analisi strutturale, nella sperimentazione di strutture e materiali.

I filoni in cui si sviluppano le attività della società sono riconducibili a: diagnostica e sperimentazione del comportamento sia statico che dinamico delle costruzioni, mediante metodiche sia tradizionali che innovative.

Supporto alla interpretazione dei risultati.

Sperimentazione di nuove strutture e dispositivi atti a sostituire i sistemi costruttivi attualmente utilizzati.

Le prove sono riferite a strutture di tipo residenziale, industriale, civile nonché monumentale.

Unilab Sperimentazione srl si rivolge a:

- Professionisti che necessitano di un supporto sperimentale nella diagnostica, nella progettazione e nella fase esecutiva dei lavori.
- Enti che richiedono studi e approfondimenti in relazione a particolari problematiche strutturali.
- Imprese che hanno bisogno di test per la validazione di interventi eseguiti.
- Aziende che necessitano di sperimentazioni su materiali.

- **PROVE PER VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA**
- **INDAGINI SU MATERIALI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI**
- **INDAGINI SU STRUTTURE**
- **TEST SU ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO**

- **TEST SU MURATURE**
- **MONITORAGGI STRUTTURALI**
- **PROVE SU ELEMENTI PREFABBRICATI**
- **PROVE NON DISTRUTTIVE SU LEGNO**
- **PROVE NON DISTRUTTIVE SU ACCIAIO**

UNILAB SPERIMENTAZIONE srl
 Via Giacomo Leopardi 27, 06073 Corciano (PG)
 Tel e fax 075 6978960
 Mobile 346 3275326 / 346 3289639
 basciani@unilabsperimentazione.pg.it
 neri@unilabsperimentazione.pg.it



www.unilabsperimentazione.pg.it

ordin

www.ordingt.it