n.4 / 2018
ANNO XXV

S&M

SCIENZA & MESTIERI

Trimestrale di riflessioni e progetti del Collegio degli Ingegneri del Trentino

Che gioco giochiamo: il ruolo dell'ingegnere.

Poste Italiane Spa – Spedizione in Abbonamento Postale – 70% - NE/TN - Contiene I.R.

DAI GEOLOGI
Perplessità sulle nuove Norme provinciali.

REDAZIONALE
Case passive.

ARRINGA
Il ruolo dell'ingegnere.
Peter Rice

PROFESSIONE
Indagini strutturali sulla Torre Civica.

TRENTINO

TOSI
SERRAMENTI
LA FORZA DELLE **IDEE**

PRODUTTORI DI SERRAMENTI IN PVC DAL 1988

Via Sabbioni, 61 - 38062 ARCO (TN)
tel. 0464/531212 fax 0464/532711
www.tosiserramenti.it info@tosiserramenti.it

fatto in Trentino

MURATURA PORTANTE IN BLOCCHI SISMICLIMA

BLOCCO PER MURATURE PORTANTI ANTISISMICHE AD ELEVATA EFFICIENZA ENERGETICA

Soluzione ideale per la costruzione di murature portanti ordinarie soggette ad azioni sismiche, combina la **resistenza meccanica** del blocco alle sue ottime caratteristiche di **leggerezza, resistenza al fuoco, isolamento termico e acustico.**

Il **sistema** per la muratura portante è costituito da:

- **Blocco in calcestruzzo cellulare SismiClima**, provvisto di marcatura CE sulla base della "Valutazione tecnica Europea" ETA - 17/0365;
- **Malta collante Preocol** con classe di resistenza a compressione M10, provvista di marcatura CE, da utilizzare per l'incollaggio dei giunti orizzontali e dei giunti verticali in conformità alle prescrizioni delle NTC.

DENSITÀ

350 kg/m^3

CONDUTTIVITÀ TERMICA

λ=0,084 W/mK

TRASMITTANZA TERMICA

U=0,20 W/m^2 K

REAZIONE AL FUOCO

Euroclasse A1

RESISTENZA AL FUOCO

EI 240
REI 240

Institut Bauen und Umwelt e.V.

Partner KlimaHaus® CasaClima

Ytong ha messo a punto e certificato un vero e proprio sistema per la costruzione di murature portanti ordinarie soggette ad azioni sismiche, consentendo l'ottenimento della **"Valutazione tecnica Europea" ETA-17/0365**, in **conformità alla norma EN 771-4, all'Eurocodice 6 e 8.**

YTONG - Xella Italia Srl

Via Zanica 19K - Località Padergnone
24050 Grassobbio (BG)

www.ytong.it
ytong-it@xella.com

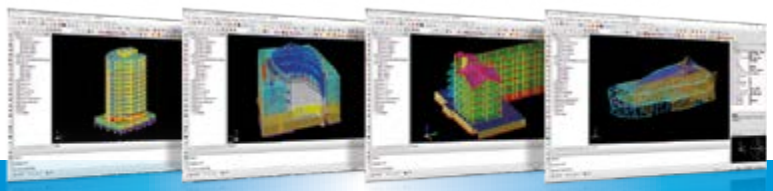
Ufficio Tecnico
Tel.: +39 035 45 22 272
ytong-tecnici@xella.com

YTONG®

concrete
structural engineering software

Sismicad 12. Fluido, adattabile, piu' versatile di quanto pensi.

Confrontati con le sue caratteristiche, guarda i filmati esplicativi, leggi il manuale, provalo e testalo nei casi che ritieni più interessanti. Potrai verificare come Sismicad, con il suo solutore FEM integrato, il facile input 3D (anche in Autocad), le funzionalità BIM, le verifiche per edifici esistenti, i rinforzi, la geotecnica, le murature, l'acciaio, le pareti in legno con giunzioni e molto altro, sia da tempo un software di riferimento seguito da molti professionisti per la sua adattabilità a tutte le esigenze di calcolo strutturale. **Provalo, è più versatile di quanto pensi!**



www.concrete.it

L'Editoriale

QUASI ZERO

di Francesco Azzali

Una nuova sfida si preannuncia impegnativa ma anche molto interessante. Il tema è quello del riuso e del recupero, del riutilizzo in tutti i sensi, anche nel campo del costruire: edifici a consumo energetico quasi zero, zero consumo di territorio, zero rifiuti, zero sprechi di acqua. Questo è l'orientamento internazionale che emerge da Ecomondo, la fiera della sostenibilità.

Il recupero del patrimonio edilizio esistente passa attraverso analisi approfondite sullo stato dell'arte e deve prevedere anche l'opzione estrema, la demolizione, quando il manufatto non ha alcuna componente di valore.
Per intervenire sull'esistente occorre avere una profonda conoscenza delle sue caratteristiche costruttive, tema affrontato scientificamente nell'articolo sulle indagini svolte per la Torre Civica di Trento. Di ogni componente costruttiva occorre conoscere e prevedere il ciclo di vita.

Un'altra torre, quella di Alperia a Bolzano, progettato dal Polo Tecnologico per l'energia di Trento è costituita da una serbatoio-torre dove viene accumulata acqua calda proveniente dalla combustione dei rifiuti. Si ottiene così l'inerzia termica necessaria alla rete di teleriscaldamento. È un buon esempio di risparmio energetico da riproporre in contesti analoghi.

Peter Rice

I principi basilari degli edifici a basso consumo energetico sono trattati nell'articolo del collega Claudio Cattich, che pone a base di tutto le prestazioni eccellenti dell'involucro edilizio.

La collaborazione fra architetti, ingegneri e geologi è fondamentale per giungere a soluzioni qualitative. Lavorando in gruppo ognuno deve avere chiaro il proprio ruolo come illustra Peter Rice, nel brano estratto dalla sua splendida autobiografia *"An engineer imagines"*, pubblicata postuma e ora disponibile anche in italiano con il titolo *"L'immaginazione costruttiva"*. Una lettura che viene proposta nelle rubrica L'Arringa.

Tanti spunti e approfondimenti su cui riflettere. La realtà operativa dei progettisti purtroppo si scontra con il muro della burocrazia, descritta da quella vecchia zia brontolona di Gidiesse (la definizione è sua), che come spesso accade, maschera la sua seria preoccupazione con l'ironia. Il traguardo più arduo sembra proprio essere burocrazia quasi zero!

BUONA LETTURA

Scriveteci all'indirizzo:
scienzaemestieri@collegioingtn.it

Schöck Isokorb®

L'elemento portante per l'isolamento termico.

Costruire oggi per il domani.

Schöck Isokorb® separa termicamente i balconi, gronde e marciapiedi dal resto dell'edificio, riducendo al minimo i ponti termici. L'effetto isolante rispetto a balconi non isolati migliora cosi del 90 %.

Schöck Italia GmbH - S.r.l. | Piazzetta della Mostra 2 | I-39100 Bolzano | www.schoeck.it

Il Sommario

32
Modulanza Isterica

20
Perplessità sulle nuove Norme provinciali

10
Peter Rice

Visita alla Torre Alperia
22

L'EDITORIALE

Quasi zero 5

LE RUBRICHE

Arringa | **Il ruolo dell'ingegnere - *Peter Rice*** 10

Professione | **Indagini strutturali sulla Torre civica di Trento** 14

Professione | **Perplessità sulle nuove Norme provinciali** 20

Dal Collegio | **Visita alla Torre Alperia di Bolzano** 22

Dal Collegio | **Fatturazione Elettronica** 23

IL REDAZIONALE TECNICO

Shöck 26

Stahlbau Pichler 28

Armalam Srl 30

CHIAROSCURO

Modulanza Isterica 32

Hanno collaborato:

Redazione
Francesco Azzali
Marco Fontana
Silvia Filz
Anna Gennaro
Daniele Sartorelli
Laura Ciurletti
Enrico d'Alessandro
Michele Filippi

Editore
Collegio degli Ingegneri del Trentino
Via Padova, 10 - Trento

Amministrazione
Via Malta, 2 - Trento
Tel. 0461 982067

Direzione e Redazione
Via Malta, 2 - Trento
Tel. 0461 982067

Stampa
Litografica Editrice Saturnia snc
Via Caneppele, 46 - Trento - TN
Tel. 0461 822636
Autorizzazione Tribunale di Trento
N. 799 del 16.04.1993

Tutti i diritti sono riservati - è vietata la riproduzione anche parziale senza autorizzazione della Direzione. Il materiale inviato, anche se non pubblicato, non viene restituito.

Gli articoli e le note firmate esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano il Collegio degli Ingegneri del Trentino e la redazione del periodico.

L'invio di immagini e testo implica l'autorizzazione dell'autore all'utilizzo a titolo gratuito della pubblicazione.

Scienza&Mestieri viene distribuito ai soci del Collegio degli Ingegneri del Trentino, agli iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento, agli iscritti all'Ordine degli Architetti della Provincia di Trento.
Viene inoltre inviato ai Presidenti di: Associazione Industriali del Trentino, Camera di Commercio della Provincia di Trento, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bolzano, Collegio dei Geometri della Provincia di Trento.

Viene infine distribuito alle principali imprese industriali e artigiane della provincia di Trento e ai comuni e uffici tecnici delle Amministrazioni pubbliche della Provincia di Trento.

I dati relativi all'indirizzario della rivista vengono utilizzati esclusivamente per l'invio della pubblicazione e non vengono ceduti a terzi per alcun motivo.

DEBORAH CAGOL

Graphic & Creative Designer per branding, comunicazione ed editoria.

349 098 1011
deborahcagol@gmail.com

MONICA GAROFALO

Illustratrice e Graphic Designer per aziende ed editoria (copertine, infografiche, libri ecc.).

monica02.grfl@gmail.com
FB: MonicArtG - 3280290057
monicagarofalo.it

ELIA ROSSI

Illustratore di fumetti e animazioni digitali, e Graphic designer.

347 839 2168
elia.rossi94@gmail.com

CHRISTIAN TISO

Ingegnere ambientale e tesoriere del Collegio degli ingegneri del Trentino, governa con oculatezza le esigue le finanze della rivista.

tiso@ingterritorio.com

CHRISTIAN MARINOTTI EDIZIONI

Nasce nel 1998 come una casa editrice di ampio spettro culturale, senza preclusioni e steccati disciplinari, aperta al pensiero, alle idee e all'innovazione. Si prefigge di portare una testimonianza libera e rigorosa nei vari campi del sapere.

PROF. ATTILIO PIZZIGONI

Architetto è *Professore Associato* presso il Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate di Bergamo. Oltre che progettista ha pubblicato molti articoli e svariati libri. Tra le varie attività ha curato l'edizione della collana di ingegneria creativa di Christian Marinotti Edizioni.

COLLEGIO DEGLI INGEGNERI DEL TRENTINO

Presidente
Laura Ciurletti

Vicepresidente
Francesco Azzali

Tesoriere
Christian Tiso

Segretario
Michele Filippi

Consiglieri
Carlo Girardi, Enrico d'Alessandro, Michele Dematte, Daniele Sartorelli, Fabrizio Zanotti

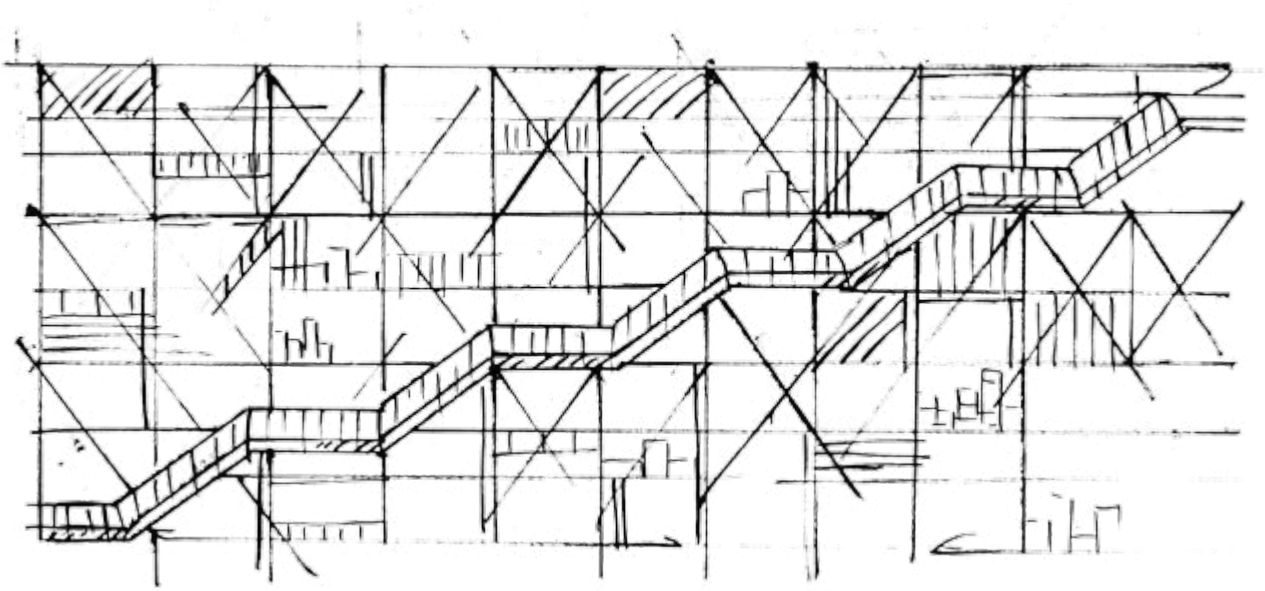
UN RINGRAZIAMENTO SPECIALE ANCHE A:

Un ringraziamento speciale a tutti coloro che hanno collaborato indirettamente me che ci sostengono con gratuita passione. A tutti gli sponsor, senza i quali non potremmo andare in stampa, a tutti gli ingegneri e architetti che lavorano con passione, anche a tutti gli altri che lavorano con passione, chi si fa delle domande e si mette in discussione, a chi non ha la verità in tasca.

Le Rubriche

QUALUNQUE COSA ESCA DA QUEI CANCELLI... AVREMMO MAGGIORI POSSIBILITÀ DI SOPRAVVIVERE SE COMBATTEREMO UNITI. AVETE CAPITO? SE SAREMO UNITI, SOPRAVVIVEREMO

(Il gladiatore)



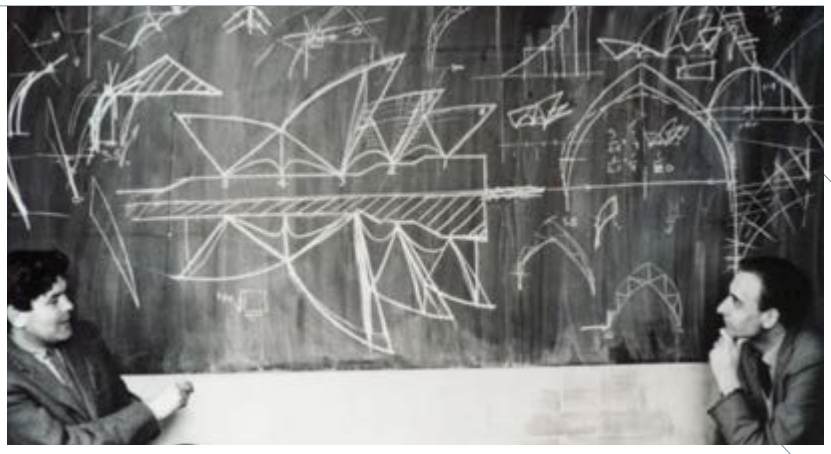
Arringa
"Il ruolo dell'ingegnere. *Peter Rice.*"
PAG. 10

Professione
"Indagini strutturali sulla Torre Civica di Trento."
PAG. 14

Dai Geologi
"Perplessità sulle nuove Norme provinciali."
PAG. 20

Dal Collegio
"Visita alla Torre Alperia di Bolzano."
PAG. 22

Dal Collegio
"Fatturazione Elettronica."
PAG. 23



Arringa

Il ruolo dell'ingegnere[1]

Peter Rice

Tra le più importanti figure del secondo novecento spicca quella dell'ingegnere strutturista *Peter Rice.*

Prematuramente scomparso nel 1992 Rice, di origine irlandese, fu l'autore di molti progetti oggi noti per il loro impatto simbolico tra cui: le vele dell'Opera di Sydney, il Beaubourg di Parigi, il palazzo del Lloyd a Londra. Durante il periodo della malattia ebbe il tempo di raccontare la sua vita professionale e non. Il testo è stato tradotto in varie lingue. Nello splendido libro autobiografico "L'immaginazione costruttiva" Peter affronta una serie di temi tipici della professione con una tensione etica che ben rappresenta i tratti tipici della nobile professione di ingegnere.

Scienza & Mestieri ne ha estratto il brano seguente.

[1] **Peter Rice, Il ruolo dell'ingegnere,** *in L'immaginazione costruttiva.* A cura di A. Pizzigoni, Christian Marinotti Edizioni, Milano, 2012, pp. 67-68. Riproduzione autorizzata per gentile concessione.

Io sono un ingegnere. Credendo di farmi un complimento spesso la gente mi chiama "architetto-ingegnere" pensando in tal modo di designare un ingegnere più fantasioso e più portato alla progettazione di un ingegnere tradizionale. **Questo perché nella mente della gente e degli altri professionisti l'ingegnere è associato ad attività spente, sbiadite e prive di immaginazione.** Se la gente vede che un ingegnere fa un progetto originale, un progetto che solo un ingegnere può fare, allora sente la necessità di accordargli un riconoscimento più alto, quello appunto di "architetto-ingegnere". Non è che io consideri sconveniente sentirmi qualificato in tal modo: certe volte può anche essere appropriato, ma generalmente non lo è, perché esiste una differenza fondamentale tra il lavoro e il modo di lavorare di un ingegnere e quello di un architetto o di un designer.

Chiamare un ingegnere "architetto-ingegnere" solo perché propone soluzioni originali e inedite, vuol dire disconoscere il ruolo dell'ingegnere nella società. È molto facile spiegare le differenze che esistono tra l'ingegnere e gli altri professionisti, basta confrontare come essi lavorano e cosa fanno. I designer, come i famosi stilisti di automobili Giugiaro o Pininfarina, in sostanza fanno un lavoro che ha un carattere personale. Affrontano la sfida del progetto cercando di rispondere al contesto e ai dati del problema; la loro è una risposta essenzialmente soggettiva. Architetti diversi risponderanno in modi altrettanto diversi allo stesso problema. Le varie soluzioni rispecchieranno le singole preferenze stilistiche e le diverse convinzioni di ognuno di essi sul fatto che esista una soluzione più appropriata di tutte le altre. Così se chiedete a un certo tipo di architetto di rispondere a una sfida progettuale, egli potrà magari darvi una risposta basata sui riferimenti agli ordini classici, nella convinzione che in essi ci sia la sola risposta soddisfacente, l'unica che mantiene un rapporto con la scala urbana e che ricostruisce quel legame con il passato che lui interpreta in quel dato modo. Altri architetti avrebbero scelto un differente approccio basato sull'idea che essi si sono fatta di cosa debba essere una giusta risposta architettonica. Entrambe le risposte sarebbero state in qualche modo prevedibili, e questo per la committenza costituisce un fattore determinante nella scelta iniziale dell'architetto. Qualunque sia il problema, la risposta dell'architetto sarà sempre soggettiva, fondata sul suo modo di sentire e di individuare la risposta corretta e più appropriata. A lui si richiede espressamente di dare un'interpretazione personale della risposta progettuale corretta.

Difficilmente un ingegnere e un architetto si trovano ad affrontare insieme lo stesso problema, anche se ciò dovrà accadere, come dirò più avanti. **Quando l'ingegnere è messo di fronte al problema progettuale, lo trasformerà in qualcosa che egli può affrontare in modo obiettivo.** Così, per esempio, un ingegnere cercherà di spostare il problema sulla ricerca di come utilizzare un materiale particolare nel contesto fornitogli dall'architetto.

Ad esempio, l'edificio dei Lloyd's a Londra divenne in questo senso un'esplorazione sui possibili utilizzi del cemento armato e sulle sue proprietà. Il contributo dell'ingegnere è stato quello di cercare di rendere la struttura un momento di riflessione sull'uso del cemento armato, ma sono state le proprietà del cemento armato che hanno guidato la ricerca e portato alla soluzione. La stessa cosa è successa per le serre de La Villette, a Parigi. L'architetto aveva definito un'intenzione architettonica, l'ingegnere ha trasformato una semplice dichiarazione architettonica in una meditazione sulla natura della trasparenza e su come utilizzare le proprietà fisiche del vetro per sviluppare appieno il concept architettonico della transparence. Da ingegnere ho lavorato essenzialmente sul vetro. Sono state le proprietà del materiale a determinare l'evoluzione del progetto. Se allora si può dire che all'inizio ci sia stata una scelta di carattere estetico, in seguito la definizione del progetto venne completamente guidata dalla necessità di esprimere al meglio le proprietà del materiale.

Vorrei distinguere l'ingegnere dall'architetto dicendo che la risposta dell'architetto è prima di tutto una risposta creativa, mentre quella dell'ingegnere è una risposta essenzialmente inventiva.

L'architetto, come l'artista, è motivato da considerazioni personali, mentre l'ingegnere cerca fondamentalmente di trasformare il problema in un altro problema dove diventano centrali la caratteristica della struttura e le proprietà dei materiali o di tutt'altri parametri impersonali. Questa distinzione tra creazione e invenzione è la chiave per comprendere le differenze tra ingegneri e architetti, e come essi possano lavorare sullo stesso progetto percorrendo strade diverse. È ora infatti che gli ingegneri comincino a evidenziare - all'interno del mondo professionale, ma anche nei confronti del grande pubblico – quanto sia importante il contributo che essi danno ad ogni progetto, anche al più banale.

Professione

Indagini strutturali

sulla Torre Civica di Trento

di Ing. Alessio Bonelli, Ing. Matteo Tomaselli e Ing. Gianluca Battorti

NELL'AGOSTO 2015 LA SOMMITÀ DELLA TORRE CIVICA DI TRENTO È STATA OGGETTO DI UN INCENDIO CHE HA COMPORTATO IL DANNEGGIAMENTO DELLA CELLA CAMPANARIA LIGNEA E LA CADUTA PER PARECCHI METRI DELLA CAMPANA ESISTENTE [1].

Preliminarmente alla progettazione dell'intervento di recupero e restauro il Comune di Trento ha ritenuto necessario affidare la realizzazione di una **campagna diagnostica finalizzata alla verifica dello stato di salute strutturale del manufatto** nella zona colpita ed in particolare:

- la valutazione della resistenza e della rigidezza della muratura;
- la verifica di danneggiamento in corrispondenza di alcune cerchiature metalliche perimetrali interne esistenti;
- la qualità muraria nello spessore della muratura;
- la misurazione delle sezioni residue delle travature lignee della struttura campanaria;
- la valutazione del danneggiamento di alcune catene metalliche esistenti.

Contestualmente è stata richiesta anche l'esecuzione di un **monitoraggio dinamico** della torre stessa.
Le indagini, hanno previsto l'esecuzione di:

- n° 3 prove con martinetti piatti doppi sulle murature;
- n° 12 prove di trazione su ancoraggi nuovi ed esistenti;
- n° 11 indagini endoscopiche;
- n° 35 prove resistografiche su travi in legno;
- n° 2 analisi di laboratorio su campioni in acciaio prelevati in opera;
- monitoraggio in vibrazione ambientale della torre con identificazione delle frequenze proprie della stessa.

Risultati eterogenei

PROVE CON MARTINETTI PIATTI

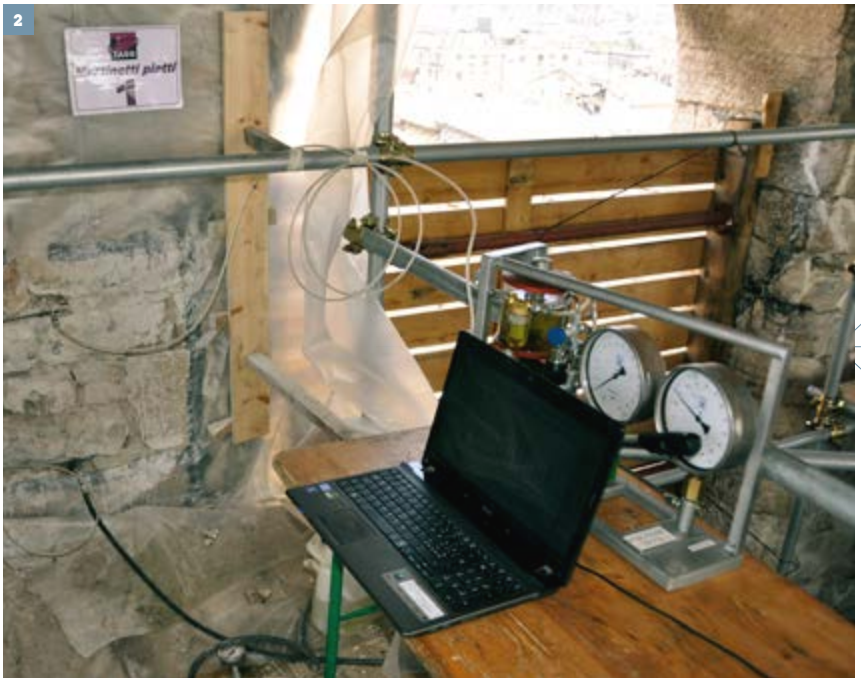
L'esecuzione di dette prove ha comportato la necessità di realizzare delle opere di protezione delle murature della torre e dei livelli sottostanti a quelli di esecuzione delle prove: ciò a fini di cautela dal percolamento idrico connesso alle operazioni di taglio delle murature con strumentazione idraulica a circa 30m di altezza dal piano viario sottostante [2].
Si è ottenuta per la muratura una resistenza di compressione media pari a 3.53MPa.

PROVE DI TRAZIONE SU ANCORAGGI

Sono stati testati in particolare:

- 4 ancoraggi esistenti di collegamento tra una fasciatura metallica di cerchiaggio interna alla torre alla quota +26.00 dal piano strada al fine di verificarne l'eventuale danneggiamento da incendio (Fig.3);
- 8 ancoranti chimici nuovi, messi in opera

Fig. 1: Torre Civica



PROVE CON MARTINETTI PIATTI DOPPI

su elementi lapidei massicci con controllo della distanza minima dal bordo degli stessi; tali indagini sono state eseguite al fine di fornire un ausilio alla progettazione degli ancoraggi per le strutture metalliche di prevista realizzazione all'interno della torre [4].

Le prove sugli ancoraggi esistenti hanno fornito risultati decisamente eterogenei, con resistenze a rottura variabili da 0.98kN a 20.81kN, a riprova del verosimile danneggiamento di alcuni di essi.
Le prove di trazione sui nuovi ancoranti hanno permesso di stimare il carico a rottura degli stessi per installazioni di tipologia controllata (ancoranti M12, profondità di ancoraggio 110mm, resina epossidica bicomponente, distanza dal bordo dell'elemento lapideo pari a 55mm). A fronte di valori di rottura compresi tra 22.11kN e 23.80kN, si è potuto individuare in 22kN il valore di resistenza media a rottura per l'ancorante tipo così come installato. Tale valore ha fornito un valido ausilio progettuale per la progettazione delle connessioni a parete delle strutture metalliche interne di prevista realizzazione.

ENDOSCOPIE

Le prove endoscopiche eseguite hanno permesso di evidenziare la consistenza muraria interna della porzione di torre indagata. Si è evidenziato quanto segue:

- alla percezione di un paramento interno alla torre realizzato con conci lapidei regolari non corrisponde altrettanta regolarità interna alla muratura, ove si evidenziano cavità talvolta di significativa ampiezza ed elementi lapidei di piccola pezzatura;
- la malta si presenta come mediamente aderente agli elementi lapidei in corrispondenza del paramento interno, meno presente ed aderente all'interno (cavità);
- nessun danneggiamento a seguito di incendio.

30

Metri di altezza dal piano viario sottostante.

Alcune indagini endoscopiche sono state eseguite in corrispondenza dell'estradosso dei gradini in pietra di una scala interna permettendo di quantificare in 6.5-7.0 cm l'ammorsamento murario degli stessi nella muratura.

PROVE SU CAMPIONI IN ACCIAIO

Si è proceduto al prelievo in opera di due campioni metallici al fine di poterne qualificare, attraverso prove di laboratorio, le relative caratteristiche di resistenza e saldabilità.
In particolare è stato prelevato un tratto di tirante danneggiato, posto a quota +37 m dal piano strada, ed una porzione del

Fig. 2: Prova con martinetto piatto doppio

3

4

Spessori di carbonatazione

piatto di cerchiatura interna alla torre, a quota + 26 m. Per entrambi i provini si è rilevata la sufficienza statica e la saldabilità (tensioni di snervamento di pari a 347 -365MPa, tensioni di rottura pari a 631 - 477MPa).

PROVE RESISTOGRAFICHE

Per la qualificazione della sezione resistente residua delle travi aggredite dall'incendio si è proceduto, su quelle per le quali era previsto il mantenimento in opera di una funzione strutturale, all'esecuzione di alcune prove resistografiche. Dette prove hanno permesso di individuare gli spessori di carbonizzazione da incendio e di quantificare la sezione resistente residua, che in tutti i casi si è rivelata di ottima consistenza, in assenza di marcescenze o ammaloramenti interni.

MONITORAGGIO DINAMICO

Il comportamento dinamico della torre è stato analizzato sfruttando la vibrazione ambientale mediante l'installazione di n.5 accelerometri monoassiali ad alta sensitività fissati sul lembo interno della muratura in pietra della torre nelle seguenti posizioni:

- n° 3 accelerometri sono stati collocati alla quota delle cella campanaria, a circa 37.00m dal piano strada: due sensori sono stati posti con asse nord-sud ed est-ovest, un terzo con asse verticale;
- n° 2 accelerometri sono stati posti nella sala espositiva a quota +8.00m circa dal piano strada; entrambi i sensori sono stati posti con asse nel piano orizzontale in direzione nord-sud ed est-ovest.

Si è contestualmente eseguito un rilievo in continuo di temperatura e umidità ambientale.
Il sistema di acquisizione è stato implementato secondo le seguenti caratteristiche:

- i segnali di temperatura e umidità sono stati acquisiti in modo continuo con una frequenza pari a 0.033 Hz (1 dato ogni 30 secondi) (Monitoraggio statico orario);
- al fine di analizzare il comportamento della struttura in modo distribuito nell'arco della giornata e coglierne il comportamento dinamico principale, con cadenza oraria è stata effettuata un'acquisizione dei 5 accelerometri, con frequenza pari a 333.33 Hz per una durata di 397 s circa (Monitoraggio dinamico orario);
- con lo scopo di verificare eventuali vibrazioni improvvise è stata effettuata un'acquisizione a soglia sugli accelerometri. In dettaglio è stata impostata una soglia sufficientemente bassa e pari a 0.01 m/s2. In tali eventi è stato acquisito un intervallo di circa 159 s con frequenza pari a 333.33 Hz. (Monitoraggio dinamico a soglia).

Il monitoraggio a soglia e l'osservazione dei tracciati ottenuti hanno evidenziato valori di accelerazioni massime istantanee estremamente contenuti nonostante i fenomeni ventosi registrati duranti il periodo di monitoraggio. Le accelerazioni massime riscontrate sono sempre risultate inferiori a 0.07m/s2.

Dall'analisi diretta delle trasformate di Fourier sia per le acquisizioni orarie che a soglia si sono evidenziati dei picchi nei range 1.53-1.55Hz e 3.94-5.04Hz.

Fig.3: Prova di trazione in opera su ancoraggio esistente
Fig.4: Prova di trazione in opera su nuovo ancoraggio

MODELLAZIONE DELLA TORRE PER ELEMENTI FINITI

Gianluca Battorti
Alessio Bonelli
Matteo Tomaselli

L'identificazione delle frequenze proprie di vibrazione non è risultata semplice a causa del comportamento non lineare della muratura e la non proporzionalità dello smorzamento [5]. Infatti a causa della non linearità di comportamento meccanico la struttura risponde in modo diverso se eccitata a livelli energetici diversi, mentre la non proporzionalità dello smorzamento comporta uno sfasamento nelle oscillazioni dei vari punti legate allo stesso modo di vibrare.

Si è proceduto inoltre alla stima della pulsazioni e delle forme modali mediante l'impiego della tecnica FDD (Frequency Domain Decomposition) impiegabile in casi di monitoraggio di tipo output only (ossia prove nelle quali è sconosciuta la forzante, come nel caso in esame).
Le frequenza di vibrazione e le forme modali identificate hanno fornito la fotografia dinamica della torre alla data di esecuzione delle prove. La riesecuzione delle medesime prove in futuro, eventualmente anche in occasione di interventi in grado di modificare massa e/o rigidezza della torre, permetterà di stimare per la torre la presenza di un eventuale danneggiamento o di validare dal punto di vista dinamico gli interventi eseguiti.

Un futuro auspicabile sviluppo del monitoraggio dinamico consiste nella modellazione della torre per elementi finiti solidi, nella realizzazione di un aggiornamento iterativo del modello strutturale (Model Updating) al fine di assecondare gli esiti strumentali dalle misurazioni dinamiche per fornire un modello matematico idoneo alla valutazione della sicurezza strutturale anche in chiave antisismica.

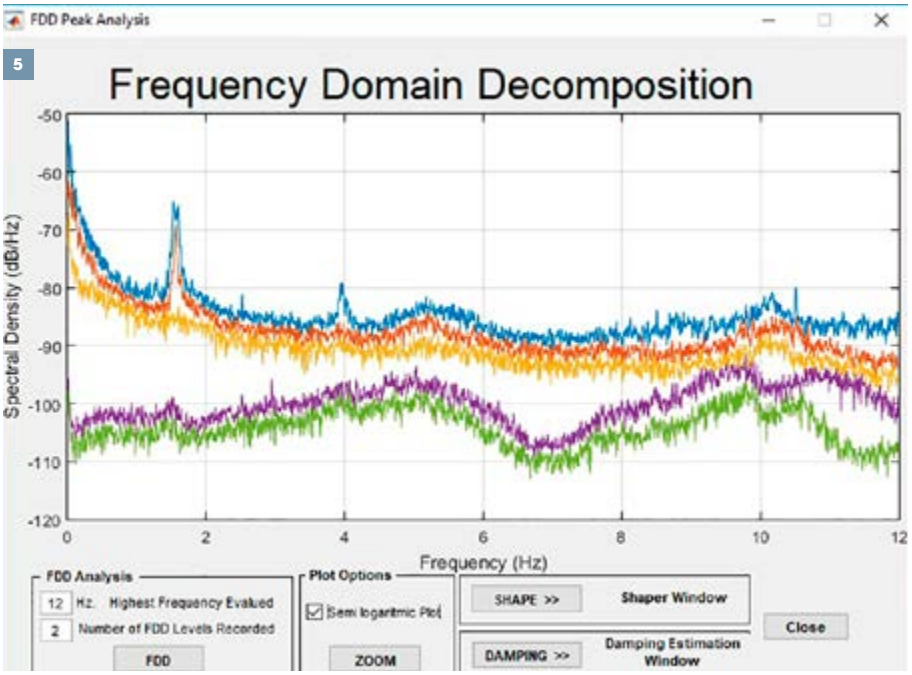


Fig.5: Ampiezza della densità spettrale nell'intervallo 0 - 12Hz

Tests & Analysis for Structural Qualification

Prove Non Distruttive e Servizi di Ingegneria

MONITORAGGIO AMBIENTALE
Spostamenti, inclinazioni, umidità, temperatura anche in remoto

PROVE DI CARICO
Con zavorra, a tiro, a spinta su ogni tipologia di struttura quali ponti, edifici, coperture, strutture complesse

RILEVAMENTO AMBIENTALE E DEL COSTRUITO
Monitoraggio e telerilevamento LASER-SCANNER, GPS e STAZIONI TOTALI MOTORIZZATE, rilievo statico edifici civili, ponti, viadotti, dighe, alvei, beni monumentali-architettonici, gallerie, depositi, scavi

INDAGINI TERMOGRAFICHE
Termografia attiva e passiva in ambito civile, industriale e per i beni culturali

PROVE E MISURE SU CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO
- Prove pacometriche e sclerometriche
- Prove di pull-out e di pull-off
- Prove con sonda Windsor
- Carotaggi e microcarotaggi
- Indagini soniche e ultrasoniche
- Misura profondità di carbonatazione
- Misura potenziale di corrosione e di resistività del calcestruzzo

INDAGINI GPR (GEORADAR)
- Campo geologico (stratigrafie, falde, cavità, fratture,...)
- Campo ingegneristico (mappatura sottoservizi, verifica spessori, verifica consolidamenti,...)
- Archeologia e beni culturali (strutture murarie, elementi sepolti,...)
- Ambientali (agenti contaminanti, discariche,...)

PROVE E INDAGINI SU MURATURE
- Prove con martinetti piatti
- Prove endoscopiche
- Misura dell'umidità e della temperatura
- Indagini soniche

PROVE E INDAGINI SU LEGNO
- Prove con Resistograph e Pilodyn
- Prove ultrasoniche
- Misura umidità e temperatura
- Classificazione a vista legno strutturale

PROVE E INDAGINI DINAMICHE
- con vibrazione forzata (vibrodina)
- con eccitazione naturale
- applicazione di metodologie di identificazione strutturale con modellazioni ad elementi finiti

PROTOCOLLO DI VERIFICA SFONDELLAMENTO SOLAI E SOFFITTI

PROGETTAZIONE STRUTTURALE E ANALISI SISMICHE DINAMICHE NONLINEARI

TASQ si avvale di un team di tecnici qualificati con presenza costante in ogni intervento di almeno un ingegnere strutturista certificato per le prove da condurre.

Le competenze ingegneristiche della società permettono di intervenire fino dalla fase di pianificazione della campagna di prove proponendo i metodi e gli strumenti di indagine più indicati.

La strumentazione utilizzata si pone ai massimi livelli nel panorama tecnologico disponibile con aggiornamento e personalizzazione in base alle finalità delle indagini.

Associata AIPnD

Ingg. **Alessio Bonelli** e **Matteo Tomaselli**
(certificati CICPND e RINA ai livelli II e III)

PND

TASQ S.R.L.
Via Brennero, 52 | 38122 TRENTO
Tel. + 39 0461 830219 | Fax + 39 0461 422020
info@tasq.it - info@pec.tasq.it
www.tasq.it

FIEMME PORFIDI

RIQUALIFICAZIONE URBANA

Fiemme Porfidi Srl

38030 Panchià(TN) Via Templari 2/A

tel. e fax 0462/570030

www.fiemmeporfidi.it

info@fiemmeporfidi.it

CQOP SOA

Costruttori Qualificati Opere Pubbliche

Dal Collegio

DAI GEOLOGI

Perplessità sulle nuove Norme provinciali.

di Mirko Demozzi
Presidente dell'Ordine dei Geologi

In questo numero di Scienza & Mestieri riporto quanto è stato presentato in occasione dell'assemblea degli Iscritti del 14 dicembre 2018, soprattutto a favore di coloro che non hanno potuto parteciparvi.
Come noto, la nuova Carta di sintesi della Pericolosità e relativa Normativa è entrata in vigore il 21/09/2018 solo per alcuni Comuni della Provincia di Trento: Caldonazzo, Trento, Aldeno, Cimone, Garniga Terme ed i Comuni ricadenti nella Comunità di Valle della Rotaliana. Sul resto del territorio provinciale rimane in vigore la vecchia Carta di Sintesi Geologica.

Team di professionisti per le APP

In merito l'Ordine ha chiesto ed ottenuto in data 10/12/2018 un incontro con il Presidente della Provincia di Trento dott. Maurizio Fugatti (per l'Ordine oltre al sottoscritto hanno partecipato il Segretario dott. Menapace ed il Consigliere dott. Frassinella).

Al Presidente **abbiamo espresso alcune perplessità sulla nuova Carta** anche con una nota scritta di cui vi riporto una breve sintesi. Alla terza delibera correttiva, la precedente Giunta Provinciale ha adottato il primo stralcio della CsdP con le relative cartografie e norme di attuazione secondo il PUP.
Le CdsP (cartografia e norme), secondo l'Ordine dei Geologi del TAA presentano alcune criticità di seguito sinteticamente riassunte:

1. Mancanza di norme transitorie e diffusi errori cartografici;

2. Nelle aree P4 e P3 è richiesto lo studio di compatibilità (adeguato a seconda del tipo di pericolosità, Capo IV artt. 15 e 16), nelle aree P2 (Capo IV art. 17) è invece prevista "un'apposita relazione tecnica che attesa la compatibilità...". Nel documento "Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità" al punto 6 si fa notare come lo studio di compatibilità e la relazione tecnica di compatibilità presentano i medesimi contenuti e gli stessi elementi [per entrambi lettere dalla a) alla h)]. Per cui non è assolutamente chiara la differenza tra "studio di compatibilità" e "relazione di compatibilità";

3. Le aree da approfondire (APP) sono spesso di grandi dimensioni e coinvolgono numerose abitazioni o strutture antropiche o infrastrutture. Gli interventi in queste aree presuppongono che il richiedente l'intervento esegua, tramite tecnici specializzati, studi di compatibilità per valutare la classe di riferimento (P3 o P2). **Lasciare ai singoli privati l'onere temporale ed economico dello studio delle APP appare poco consono**; potrebbero invece essere le stesse Amministrazioni locali che incaricano un team o raggruppamento temporaneo di professionisti (Ingegnere, Geologo, Forestale) per lo studio complessivo dell'APP (magari con contributo economico della PAT) con definizione delle varie aree a penalità divere;

4. Appare inoltre evidente come le CdsP siano state costruite prevalentemente con un lavoro di elaborazione informatica e statistica, tralasciando praticamente il lavoro di rilievo e taratura delle modellazioni sul campo; **privilegiano un approccio da parte dell'Amministrazione Pubblica sin troppo cautelativo e lasciano al Professionista l'onere di "smentire" la pericolosità prevista dalla CsdP**;

5. Nelle aree a penalità trascurabile o nulla (P1), la norma prevede che il tecnico incaricato debba valutare nella relazione

geologica se quanto espresso nella CsdP rappresenta documentazione sufficiente ad escludere la necessità di specifiche analisi finalizzate alla definizione di misure precauzionali da adottare soprattutto per gli interventi che ricadono in prossimità di aree con livello di penalità maggiore. Riteniamo completamente sbagliato questo riferimento: a) perché nella relazione geologica non si valutano tutti i pericoli (ad es. la pericolosità da incendio boschivo), b) perché appare un **articolo atto a tutelare gli estensori e autori della carta addossando ogni responsabilità *(anche nel caso di aree "bianche")* al tecnico professionista**;

6. Anche i moduli di asseverazione sono da rivedere: *1)* perché non rispecchiano i motivi per cui erano stati pensati in fase di redazione delle Norme della CsdP; *2)* perchè contengono ancora errori e non prevedono che le nuove e specifiche verifiche di compatibilità possano accertare l'assenza della penalità. Il paradosso quindi è la necessità di inventare sempre e comunque a prescindere delle soluzioni di eliminazione del pericolo per non entrare nel vortice dell'accertamento dell'errore della Carta; *3)* il modulo di asseverazione prevede che il tecnico estensore dello Studio/Relazione di compatibilità, spesso nemmeno coinvolto nella progettazione esecutiva, "assicura l'adozione degli accorgimenti necessari per garantire la funzionalità anche al manifestarsi degli eventi attesi";

7. La necessità di redigere uno studio di compatibilità e asseverare la relazione presuppone quindi un parametro economico di riferimento da applicare ai lavori pubblici e privati

MASSIMA DISPONIBILITÀ

Naturalmente **l'Ordine dei Geologi offre la sua massima disponibilità** a collaborare con i competenti uffici provinciali per redigere eventuali norme e cartografie che possano al meglio tutelare il nostro territorio.

Durante l'incontro con il Presidente della PAT abbiamo avuto modo di segnalare le nostre perplessità sul **nuovo regolamento di assegnazione incarichi** appena entrato in vigore. Secondo il Consiglio dell'Ordine il regolamento pare presentare alcuni aspetti di significativa criticità laddove non specifica rigorosamente: *(1)* le modalità di scelta della terna, *(2)* la rinomina o meno dei non estratti, *(3)* il ruolo del RUP e del vincitore nella conduzione della trattativa, *(4)* le procedure nel caso di mancato accordo nella trattativa.
Attualmente il RUP inviterà i professionisti ad una gara il cui importo sarà basato sul D.M. 17 giugno 2016 (noto anche come Decreto Parametri). Si fa notare che questo Decreto nazionale non tiene conto delle peculiarità della normativa provinciale come ad esempio l'Analisi del rischio geologico *(Art. 15 del D.P.P. 11 maggio 2012, n. 9-84/Leg. e ss.mm.)* gli Studi/Relazioni di Compatibilità e l'Asseverazione così come previsti dalle Norme di Attuazione del P.U.P. (in particolare con l'adozione delle già citate Carte di sintesi della pericolosità).
La nuova metodologia appare quindi nebulosa e con procedure discutibili.
Anche in questo caso abbiamo consegnato al Presidente un memoria scritta.

Auguro a tutti voi e alla vostre Famiglie, anche a nome dell'intero Consiglio, un sereno 2019!

L'ORDINE DEI GEOLOGI TRENTINO-SÜDTIROL 2017-2021

A Ottobre 2017 si è insediato il nuovo Consiglio dell'Ordine per il mandato 2017-2021.

Presidente: Geol. Mirko Demozzi
Vicepresidente: Geol. Matteo Marini
Segretario: Geol. Claudio Menapace
Tesoriere: Geol. Daniele Fioroni
Consiglieri: Geol. Giuseppina Zambotti, Geol. Luigi Frassinella, Geol. Gianni Galatà, Geol. Michele Camin, Geol. Christian Henteschel.

Un caloroso ringraziamento per il lavoro svolto dal Presidente e dai Consiglieri del precedente mandato, e allo stesso tempo un augurio di Buon lavoro ai nuovi Consiglieri.

Dal Collegio

Visita alla Torre Alperia di Bolzano

di Michele Filippi

È un meccanismo consolidato e ineluttabile cui nessun progettista riesce a scappare: risalendo l'A22 in direzione del Brennero, giunti alle porte di Bolzano, lo sguardo volge al Termovalorizzatore sulla sinistra, scarta alla sede Salewa sulla destra, cerca Castel Firmian che dallo sfondo torreggia sulla città e incrocia da qualche tempo, lungo l'asse ottico, un nuovo landmark che riluce d'argento durante il giorno e ribolle di colori dopo il tramonto. Si tratta dell'Alperia Tower, un cilindro a sezione ovale alto 40 metri, **felice sintesi tra realizzazione tecnica, ingegnerizzazione, architettura ed arte.**

L'interessante visita tecnica organizzata dal Collegio degli Ingegneri del Trentino e Stahlbau Pichler nel novembre del 2018, ha offerto ai numerosi partecipanti un quadro sintetico, completo e multidisciplinare caratterizzato dalla presenza dei principali attori intervenuti nella realizzazione e gestione del manufatto. In sito l'ing. *Alvise Bozzo* di Alperia ha illustrato il ruolo del nuovo serbatoio di accumulo - tale è la torre, un enorme pentolone di acqua calda - all'interno del sistema di teleriscaldamento della città che comprende l'adiacente centrale termica, lucidata a specchio con teutonica efficienza, e il già citato termovalorizzatore. Congelati dal vento novembrino ci siamo quindi trasferiti alla vicina sede della Stahlbau Pichler, azienda costruttrice di strutture metalliche tra cui l'Alperia Tower stessa.

UN NUOVO LANDMARK CHE RILUCE

Dopo aver esplorato gli uffici e la catena di produzione, abbiamo proseguito in sala riunioni il percorso conoscitivo della torre con l'illustrazione del progetto architettonico vincitore del concorso di idee da parte dell'arch. *Valentina Bonato*. Il gruppo di progettazione ha saputo dare valore estetico a un elemento tecnico di alto impatto visivo, metaforizzando e portando in superficie il processo interno di riscaldamento dell'acqua per mezzo di una seconda pelle intagliata a bolle, di giorno, e cangiante di luci proiettate, la notte.

L'ing. *Michele Tarolli* ha illustrato, anche attraverso un interessantissimo time-lapse, l'ingegnerizzazione e la realizzazione del progetto impiantistico mentre, l'illustrazione degli aspetti di cantierizzazione e problematiche connesse è stata esposta dall'ing. *Marco Canal* che ha saputo semplificare e sintetizzare l'idea architettonica con esibita eleganza tecnica e materica in una struttura in acciaio rivestita in pannelli di alluminio intagliati.

Solo per suscitare l'invidia degli assenti ed invitarli a partecipare ai prossimi eventi, non ometteremo di decantare il ricco buffet finale con degustazione di salumi, formaggi, pani e vini locali, a coronamento di una soddisfacente giornata di crescita tecnica e culturale.

FATTURAZIONE ELETTRONICA

Di Laura Ciurletti

IL GIORNO LUNEDÌ 19 NOVEMBRE 2018 SI È TENUTO, PRESSO LA CASSA RURALE DI TRENTO, IL CONVEGNO DAL TITOLO "FATTURAZIONE ELETTRONICA: ISTRUZIONI PERL'USO"...

...organizzato dal Collegio degli Ingegneri del Trentino in collaborazione con i 'Giovani Soci della Cassa Rurale di Trento'. Relatore dell'evento è stato il dott. Mattia Finotti, consulente ed esperto del settore, che ci ha illustrato con chiarezza quali saranno i nuovi adempimenti per il 2019 in tema fatturazione elettronica.

Dopo una doverosa introduzione sulla normativa, si sono voluti indagare gli aspetti pratici del tema andando prima di tutto ad analizzare le modalità di funzionamento e l'iter della fattura elettronica, per meglio comprendere in che cosa consiste questo "chiacchierato" documento digitale.

L'adempimento è per la nostra categoria particolarmente gravoso in quanto necessita, per la maggior parte dei casi, di dotarsi di un nuovo strumento per l'emissione delle fatture. Ricordiamo che la fattura di carta non è più valida ai fini fiscali e resterà in uso come "documento di cortesia". L'unico documento valido è la fattura digitale prodotta da un software aggiornato e capace di inviarla allo SDI (Sistema di Interscambio dell'Agenzia delle Entrate). Lo SDI si incarica poi di consegnare la fattura al cliente destinatario finale, rendendola disponibile o via PEC oppure al Codice Destinatario del cliente.

L'incontro è proseguito con una spiegazione sugli strumenti necessari per ottemperare all'adempimento, spaziando sia da quelli messi a disposizione dall'Agenzia delle Entrate che ai software offerti dal mercato, così come quelli proposti dai rispettivi commercialisti. L'argomentazione non si è soffermata paragonando un software ad un altro, ma ha chiarito quali fossero gli elementi e le caratteristiche indispensabili che avrebbero dovuto avere per essere completi e facilitare la gestione dei nuovi documenti, sia in uscita (emissione fattura cliente) che in entrata (controllo fattura fornitore). L'incontro si è concluso, dopo un interessante dibattito, con un brindisi finale.

Il Collegio degli Ingegneri rinnova i ringraziamenti nei confronti di Giovani Soci della Cassa Rurale di Trento e al dott. Mattia Finotti.

ALTA QUOTA SRL

SICUREZZA AMBIENTE

WWW.ALTAQUOTASRL.IT

TERRE RINFORZATE, INGEGNERIA NATURALISTICA, IDROSEMINA, PARAVALANGHE, PARAMASSI, BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA, RECINZIONI IN LEGNO

TÜV InterCert

CQOP SOA
Costruttori Qualificati Opere Pubbliche

38033 CAVALESE (TN) • Tel. 0462.235561 • Fax 0462.248484
info@altaquotasrl.it • www.altaquotasrl.it

Red. Tecnico

/ 1 /

Schöck per il progetto residenziale DeCo in Trentino-Alto Adige

FACCIATA CON UNA FINITURA OMOGENEA

DeCo è un complesso abitativo che fa parte di un grande progetto di riqualificazione urbana denominato "ParcoClima", culminato nella costruzione di una zona residenziale nell'area che un tempo ospitava la caserma militare a Brunico. L'isolamento termico e acustico del progetto, **un edificio composto da 10 appartamenti in classe di efficienza energetica CasaClima A**, è stato affidato a Schöck, da oltre 50 anni leader nel settore.

Raccordo

TRA SOLETTA ESTERNA E SOLAIO INTERNO

La particolarità del progetto DeCo è rappresentata dai balconi, che raggiungono una superficie totale di quasi 40 m² con sporgenze variabili da 70 a 150 cm. **Il balcone, se non correttamente isolato, può causare perdita di calore** verso l'esterno con conseguenze negative sulla qualità abitativa.

Vista l'importanza dei balconi, i progettisti hanno deciso di utilizzare i giunti termici Schöck Isokorb®. Isokorb®, un elemento di raccordo tra le solette a sbalzo e il solaio interno dell'edificio, garantisce il perfetto taglio termico e assolve un'importante funzione strutturale, confermata dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che gli ha attribuito la certificazione di idoneità tecnica all'impiego (CIT).

Un altro fattore determinante per la qualità della vita in casa **è il corretto isolamento acustico anticalpestio.** Nei condomini spesso i rumori interni (ad esempio nel giroscale) vengono percepiti in modo più intenso. Diventa fondamentale ricorrere a soluzioni e materiali che possano ridurre i rumori: a tal fine, nel progetto DeCo è stato installato il sistema di disaccoppiamento acustico Schöck Tronsole®. Tronsole® è una soluzione altamente innovativa che permette di ottenere una prestazione ottimale, con valori assoluti di isolamento anticalpestio tra 27 e 40 dB in base alla tipologia utilizzata.

ELEMENTI UTILIZZATI E QUANTITÀ IMPIEGATE:

160 ml Schöck Isokorb A-K

15 ml Schöck Isokorb Tipo A-Q

1 elemento Tronsole Tipo B

20 elementi Tronsole Tipo QW

24 elementi Tronsole Tipo V

2

TORRE ALPERIA

Bolzano

Il progetto porta la firma degli architetti bolzanini Valentina Bonato, Dario Cagol e Helmut Niedermayr, con la collaborazione dell'artista Julia Bornefeld, ed è stato premiato nell'ambito di un concorso di idee organizzato con l'Ordine degli Architetti di Bolzano.
Nella torre di accumulo del teleriscaldamento di Bolzano l'energia termica viene stoccata in modo da poterla cedere alla rete. Si tratta di una quantità di energia termica pari a 220 MWh, Alperia, in questo modo, garantisce a tutti i clienti una fornitura di calore sicuro e pulito. Nel serbatoio sono immagazzinati circa 5.850 m3 d'acqua che può essere riscaldata fino a 95° C per mezzo del calore di scarto recuperato dal termovalorizzatore, accumulando in tal modo energia.

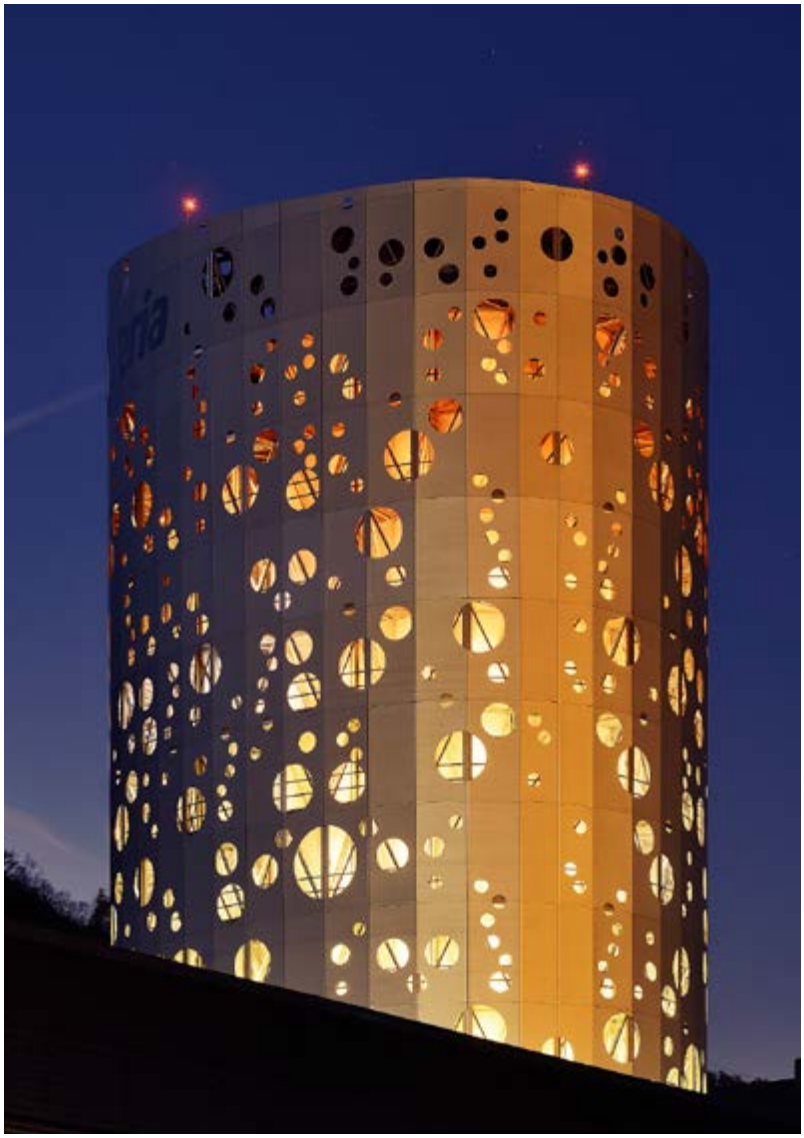
IL RIVESTIMENTO LUCCICA E VIBRA

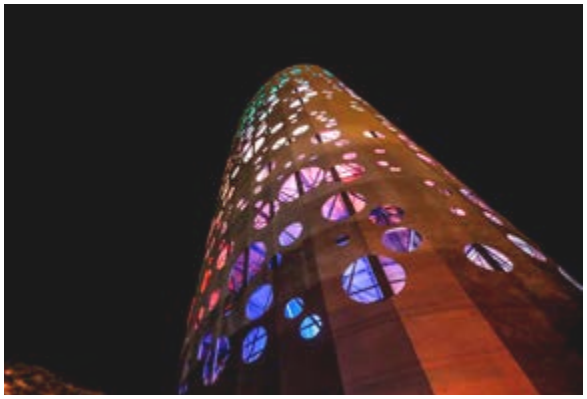
"Abbiamo scelto di trasporre fuori dal contenitore il suo contenuto, renderlo manifesto, quasi monumentalizzarlo" afferma l'arch. Valentina Bonato. *"Per questo la scelta progettuale si è rivolta verso una **seconda pelle**, che permettesse di valorizzare il contenuto del serbatoio senza interferire con esso. I fori disposti irregolarmente sul cilindro appaiono **come bolle d'acqua**: rispecchiano il formarsi di bollicine nel processo di riscaldamento. **Giochi di luce e di colore** completano l'opera e permettono di dare l'illusione del movimento.*

La torre riflette la luce diurna (solare) nei modi più svariati: con luce abbagliante il rivestimento in lastre d'alluminio appare quasi argenteo, cangiante, con cielo coperto il rivestimento luccica e vibra di gradazioni di colore metallico…
Di notte la torre si anima di giochi di luce: l'acqua calda ed il processo di riscaldamento vengono simbolizzati dalle sfumature cromatiche dei fasci luminosi, che con andamento spiraliforme scivolano verso l'alto; così i colori caldi quali rosso, arancione e giallo rappresentano l'acqua bollente; l'acqua in fase di riscaldamento viene simboleggiata con gradazioni fredde come blu e celeste; sulla sommità i colori tenderanno sempre più al bianco, simbolo del culmine del processo di riscaldamento dell'acqua.
L'acqua potrà quindi fluire a scaldare le case della città: i fasci di luce bianca scenderanno lungo il serbatoio assumendo forza alla base, come una nuvola di vapore, per poi scemare e tornare nell'oscurità.
La pelle ha una struttura portante indipendente e si sviluppa in pianta secondo l'andamento noto come "uovo di Keplero" ed in alzato è previsto un taglio sulla sommità che permetta una maggiore percezione plastica della "torre": l'intenzione è quella di togliere "rigidità" all'oggetto cilindrico serbatoio, ammorbidendone l'andamento sia in orizzontale, sia in verticale. Anche il vuoto che si viene a creare tra il serbatoio e la pelle contribuisce a rendere più plastico il volume di questa imponente torre."

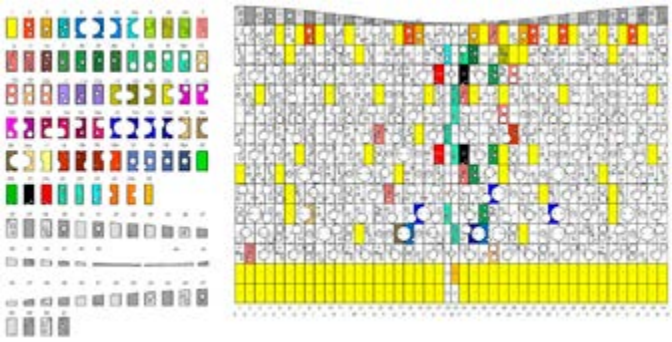
La **struttura portante** per il rivestimento, formata da tubi di acciaio zincato a sezione circolare di diametro variabile, è disposta a raggiera sulla pianta, mentre in alzato va a comporre una serie di travi reticolari che si espandono e si contraggono seguendo l'andamento a uovo. Completa la struttura una scala con pianerottoli e pedate realizzati con griglie sempre in acciaio zincato: per una maggiore funzionalità della stessa, le rampe sono addossate alla facciata della pelle.

Il **rivestimento esterno**, assemblato con lastre in lamiera di alluminio, racchiude l'alto serbatoio di forma cilindrica, staccato e indipendente da questo. Questa "intercapedine" che si viene a creare tra il serbatoio di acqua e la pelle di rivestimento ha una duplice funzione: se da un lato risponde alle esigenze di ispezione dell'intera superficie necessarie per la Committenza, dall'altro permette di alloggiare i fari LED RGB. I pannelli di alluminio, di dimensioni 1,5m x 3,0m, presentano delle forature circolari di diametro variabile. Tutti i dettagli d'officina, così come il progetto cantierizzazione sono stati studiati e sviluppati dallo staff della Stahlbau Pichler che ha realizzato l'opera.





STAHLBAU
PICHLER



PROGETTO ARCHITETTONICO:

Valentina Bonato
Architetto

Dario Cagol
Architetto

Helmuth Niedermayr
Architetto

*In collaborazione con l'artista **Julia Bornefeld** - 2013*

/ 3 /

Introduzione alla Passivhaus

Le costruzioni rivestono da sempre un ruolo primario nel consumo energetico.

di Claudio Cattich
ingegnere progettista
certificato Passivhaus

Le costruzioni rivestono da sempre un ruolo primario nel consumo energetico. Secondo una statistica effettuata dall'ENEA [www.enea.it], in un'abitazione italiana si consumano mediamente 160 kWh/m²a di cui 106 kWh/m²a per il riscaldamento, 20 kWh/m²a per l'acqua calda sanitaria, 9 kWh/m²a per usi relativi alla cucina e 25 kWh/m²a per usi elettrici. Inoltre gli edifici, in particolare le residenze ed il terziario, sono grandi consumatori di energia attestandosi a più del 30% dei consumi italiani globali. Appare dunque evidente come una strategia di forte riduzione dei consumi applicata a tali tipologie costituisca certamente un passo importante.

I recenti miglioramenti negli standard di costruzione e progettazione stanno invece portando ad un abbassamento delle richieste energetiche da parte dell'edificio e dei conseguenti impegni di potenza. Come naturale evoluzione si può quindi pensare da una netta semplificazione della parte impiantistica, come rappresentato dal grafico di seguito riportato: progettare l'involucro in modo intelligente, coibentandolo e sfruttando gli apporti gratuiti, passivi (in primis il sole). Progettare edifici a basso consumo energetico è quindi, oggi un tema con il quale ogni progettista deve confrontarsi, ma molto spesso tale aspetto è stato relegato alla fine dell'iter progettuale in quanto messo in relazione con la sola progettazione impiantistica, senza quindi prendere in considerazione i vantaggi che un'adeguata progettazione integrata dell'involucro edilizio può apportare.

Molte volte si sopperisce ad una "cattiva" progettazione dell'involucro mediante una progettazione impiantistica "a energia alternativa" senza tener conto che l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, visto il loro basso rendimento, è tanto più efficiente tanto minore è il **fabbisogno energetico richiesto dall'edificio.**

L'Unione Europea prevede che, entro il 31 dicembre 2020, tutti gli edifici di nuova costruzione siano «edifici a energia quasi zero». Un «edificio a energia quasi zero» è un edificio ad altissima prestazione energetica, il cui fabbisogno energetico (molto basso o quasi nullo) dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili.

Con il termine Passivhaus (letteralmente casa passiva) si intende un edificio a bassissimo fabbisogno di energia conforme a una precisa filosofia di costruzione e progettazione a cui corrisponde a un fabbisogno di energia per riscaldamento inferiore ai 15 kWh/m² all'anno.

La differenza sostanziale rispetto ad altri sistemi di certificazione/risparmio energetico sta nel fatto che la Passivhaus nasce innanzitutto per far star bene la persona all'interno di ogni edificio ricercando una serie di parametri fisici misurabili che si possono abbinare al wellness in modo univoco: temperatura costanti durante l'anno, ricambio continuo e qualità dell'aria interna, assenza di muffe/spifferi, omogeneità delle temperature all'interno di ogni ambiente. La conseguenza della ricerca di questi obiettivi porta naturalmente a una costruzione con fabbisogni di energia molto ridotti.

Vantaggi DELLA PROGETTAZIONE INTEGRATA

Il nome di *"casa passiva"* deriva dallo sfruttamento degli apporti gratuiti attraverso l'utilizzo di sistemi solari, (uso corretto delle **finestre come sistema per immagazzinare energia solare durante l'inverno**). L'elevata coibentazione termica dell'involucro edilizio fa sì che le dispersioni per trasmissione siano contenute entro valori molto ridotti rispetto a quelli di un edificio tradizionale e possano essere coperte quasi completamente dagli apporti gratuiti solari e interni (dovuti a persone, apparecchiature, sistemi di illuminazione).

I 5 PUNTI FONDAMENTALI RICHIESTI DALLO STANDARD PASSIVHAUS SONO:

1. Ottima protezione termica di tutti gli elementi costruttivi dell'involucro termico dal pavimento alle pareti esterne fino al tetto;
2. Finestre e portafinestre con doppi/tripli vetri basso emissivi con un elevato valore di fattore solare g e telai molto ben coibentati; accurata progettazione e controllo degli apporti solari passivi progettando accuratamente le superfici finestrate, eventualmente differenziate per ogni lato dell'edificio, garantendo al contempo assenza di surriscaldamento estivo con adeguati sistemi di ombreggiamento;
3. Riduzione al minimo di tutti i ponti termici;
4. Tenuta all'aria degli elementi costruttivi esterni verificata mediante test di pressione Blower Door;
5. Ventilazione controllata con recupero di calore particolarmente efficiente per evitare dispersioni di calore e garantire al contempo un'idonea qualità di aria interna.

Esistono in Trentino alcuni esempi di eccellenza di edifici certificati Passivhaus, tra questi l'asilo di Civezzano, un albergo a Torbole sul Lago di Garda (l'Eco Hotel Bonapace), un condominio a Lavis, ecc.

Per ulteriori approfondimenti e dati tecnici, si rimanda al sito principale di informazione:
www.passiv.de
www.armalam.it

ChiaroScuro

MODULANZA ISTERICA

Gooodmorning Medrano...

Segnalo o comunico?
Assevero o certifico?

Sopra: Illustrazione di Elia Rossi

Gooodmorning Medrano, paese molto strano, paese in cui si vive #cheèunameraviglia *(# si legge hashtag ndr)*.
Tutto è codificato e niente è lasciato al caso. Chi decide di andare al ristorante deve sottoscrivere un'autocertificazione che escluda eventuali allergie alimentari sollevando da qualsiasi responsabilità il gestore, ma deve anche dimostrare di avere un indice ICEES tale da permettergli questo lusso, di non avere il colesterolo superiore a 200 né una glicemia fuori controllo. Medrano tutela i suoi cittadini e desidera che la quotidianità sia semplice e trasparente.
A Medrano la privacy del cittadino è sacra. Oddio, tutte le vie sono controllate da un sistema di videocamere, gli smartphone sono georeferenziati, bancomat, carte di credito, telepass e fidelity card di ogni genere fanno in modo che tutti possano essere rintracciati all'istante e che, a fine giornata, si possa ricostruire ogni tuo singolo passo ma qualsiasi ente e/o professionista, prima di evadere una pratica che ti riguardi, DEVE richiedere la liberatoria sul trattamento dei tuoi dati. Comune, ufficio postale, avvocato, commercialista, ingegnere, medico, fotografo, personal trainer, massaggiatore: se tu vai da loro, compili un apposito modulo, lo firmi, perdi dieci minuti della tua vita ma sei garantito!!!

la privacy è sacra

Gooodmorning Medrano, qui cari amici è #4evertuttoaltop! Gli influencer, dal blog, istruiscono i millenians, spiegando cosa è trendy e cosa è out. I trappers cantano il disagio, i bitcoin creano riccanza, le milf fanno sognare i toy boys e la vita è molto social. Instagram per i più ggiovani, Facebook per i tardoni, YouTube per videodipendenti, Whatsapp per indomiti messaggiatori e Linkedin per perditempo con colletto bianco: tutti #agratis, **basta inserire i dati e salire sulla giostra!**

salire sulla giostra

Non deprimiamoci ma a Medrano, ingegneri, architetti, geologi, geometri e periti edili valgono come il due di coppe quando briscola è bastoni. Però, in questo periodo, **nell'ambiente c'è una contagiosa allegria grazie alla pubblicazione della nuova modulistica:** il mitico Consorzio Nazionale dei Circhi ha pubblicato sul suo sito, con grande enfasi, questa novità multimediale che dovrebbe, ci dicono, semplificare le modalità di presentazione di ogni pratica edilizia. Non c'è dubbio: siamo davanti a un'opera mostruosa, ad un lavoro che non può essere stato generato da una sola mente. Sadismo, ridondanza, ossessività compulsiva, ansia da prestazione, delirio, erotomania, perversione, pseudologia fantastica: per la prima volta nella storia dell'umanità una raccolta di moduli racchiude tutti i disturbi mentali fino ad oggi individuati e studiati dalla psichiatria moderna!

Mettiamoci alla prova e immaginiamo di dover richiedere per un nostro cliente l'autorizzazione edilizia per un qualsiasi lavoro. A Medrano oggi ci vogliono minimo due ore per capire quale modulo scegliere. **Sarà una Comunicazione, una Cila, una Scia o un Permesso di costruire?** Se operiamo nel Medrano Trentino, piccolo circo autonomo, per decidere dovrebbe bastare leggere l'apposito articolo della Legge Provinciale 15/2015. E leggiamolo: se troviamo l'intervento tra quelli "liberi" sarà Comunicazione. Se non è "libero" e non è tra quelli soggetti a SCIA allora, per esclusione, è CILA, sempre che non sia un Permesso di costruire!!! Per non sbagliare l'unico modo che funziona è quello di chiedere a un funzionario (un nome... un destino...).

Apriamo un modulo a casaccio cliccando su quello della SCIA: si **aprono 21 facciate (ventuno ndr)** da compilare on line. Senza entrare nel merito dei contenuti, la prima cosa che salta all'occhio è la modalità organizzativa, simile a quella dei test psicologici da rivista che, in base alle risposte, vi svelano se siete dei potenziali serial killer. A seconda delle scelte, le pagine del modulo si auto elidono, per cui, anche la minima distrazione, può farvi cannare completamente la domanda, rendendovi passibili di denuncia all'Ordine, segnalazione in procura e denuncia da parte del cliente per cagionati danni!
La vetta più alta è rappresentato dalla novità di far certificare all'inconsapevole committente la conformità dell'edificio rispetto all'ultimo titolo abilitativo. A Medrano, cari amici, chi dice le bugie fa la fine di Lucignolo... Abiti in un condominio di venticinque appartamenti e vuoi sostituire i serramenti esterni in legno con serramenti in pvc di color legno? Bene, sottoscrivendo il modulo sei TU a dichiarare che l'intero edificio è conforme, che è regolare rispetto all'ultimo titolo edilizio rilasciato e quindi tocca a TE verificare che i tuoi vicini abbiano chiesto l'autorizzazione per l'orribile veranda ricavata chiudendo il balcone o per l'allargamento della finestra a piano terra...
In origine il modulo era truffaldino e faceva

dichiarare al "titolare" ovvero al richiedente che "In riferimento alle opere oggetto della presente Segnalazione certificata d'inizio attività (SCIA), il progettista dichiara che si tratta di intervento su immobile esistente per il quale è stato reperito il seguente ultimo titolo rispetto al quale il rilievo dello stato attuale risulta corrispondente."

...si assevera, si giura, si certifica...

Forte no? Lui (il committente) dichiara che tu (il progettista) dichiari la corrispondenza!! Ma se io dichiaro che tu dichiari, in caso di "bugia", chi ha dichiarato il falso? Adesso invece sembra che la dichiarazione sia del titolare che non può che far affidamento sul proprio tecnico... così come per le assunzioni di responsabilità in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro quando l'intervento ricade nell'ambito di applicazione del *d.lgs. n. 81/2008.*
E poi pagine e pagine in cui si assevera, si giura, si certifica, si dichiara se sia necessario o meno produrre ulteriori autorizzazioni, progetti, verifiche, schemi, autocertificazioni: documenti per lo più inutili dal punto di vista esecutivo dei lavori ma funzionali all'individuazione di una serie di parafulmini su cui scaricare tutte le possibili responsabilità civili e penali... **Ma il delirio modulistico non finisce qui: ci sono ancora i moduli dei "soggetti coinvolti" che dovrete far firmare non solo al cliente ma anche al titolare dell'impresa, al direttore dei lavori, al certificatore energetico, al cse.... E, per ciascun "coinvolto", obbligatoria l'immancabile autorizzazione al trattamento dei dati!**

Goodmorning Medrano, paese in cui la lamentela è lo sport nazionale! È evidente che anche il sottoscritto paga lo scotto degli anni che passano e si sta trasformando in una vecchia zia brontolona, che non fa più ridere neanche gli ingegneri da #casadiriposoperanzianinonautosufficienti! Il mondo si evolve, cambia alla velocità della luce e il lamento nostalgico verso un passato che non può ritornare mette un po' di malinconia...
Cosa ci sarebbe da ridere se vi dicessi che un tempo, non tanto lontano, quando l'Italia era l'Italia, il Trentino era il Trentino e il Circo Medrano era il Circo Medrano, la domanda per un permesso di costruire faceva pressappoco così:
"Ill.mo signor Sindaco, il sottoscritto Guido Lamoto chiede il rilascio della concessione edilizia per i lavori di cui all'oggetto. Allega progetto a firma di tecnico abilitato, relazione tecnica, documentazione fotografica e, a seconda dell'intervento, l'autorizzazione della tutela paesaggio piuttosto che il nullaosta dei VVF... Distinti saluti" e se mancava qualcosa, il tecnico comunale, prima di scriverti, ti telefonava anche in studio!

Gooodmorning Medrano, paese in cui, anche per colpa nostra, si vive #dimmerda o meglio, si vive più #dimmerda di come si potrebbe vivere se davvero, così come ipotizzava il vecchio Willy, fossimo fatti della stessa sostanza dei sogni... (Mariaaaa, dove hai messo le gocceee???)

Con circostanza Gidiesse

#PROMEMORIA IMPORTANTE:

se **vi fa piacere sentire anche una voce fuori dal coro**, se volete **continuare a ricevere e a leggere Scienza & Mestieri, la rivista del Collegio degli Ingegneri, l'originale,** quella che vanta innumerevoli tentativi di imitazione, vi ricordiamo di versare la quota associativa **(fiscalmente detraibile)** per l'anno 2019, tramite un bonifico bancario di soli € 20,00 sul conto corrente intestato al **Collegio degli Ingegneri del Trentino n. 10/086587 - Cassa Rurale di Trento Filiale di Povo IBAN IT85 M083 0401 8100 0001 0086 587**, specificando nella causale il vostro nominativo e un indirizzo di posta elettronica, così da permetterci una veloce ed efficace **trasmissione di eventuali informative o comunicazioni** riguardanti non solo **la rivista** ma anche i numerosi **eventi tecnici e culturali** che la nostra Associazione organizza nel corso dell'anno.
Il Collegio è aperto a tutti, ingegneri (anche quelli non iscritti all'Ordine), architetti, geologi e persone di buona volontà!

I sistemi di rivestimento PREFA, disponibili in tantissime forme, finiture e colorazioni, lasciano ai progettisti la più ampia libertà progettuale e offrono vantaggi ineguagliabili in termini di lavorabilità in cantiere, maneggevolezza, praticità, facilità di posa e garanzia di risultati a regola d'arte per tutte le realizzazioni.

WWW.PREFA.IT

ECOOPERA
SOLUZIONI PER L'AMBIENTE

ITALSPURGO
SOLUZIONI PER L'AMBIENTE

SEA
CONSULENZE MANAGERIALI

Gruppo Ecoopera

BONIFICA AMIANTO ETERNIT

Iscritti all'Albo Gestori Ambientali 10 a e 10 b

Bonifiche amianto
in matrice compatta e matrice friabile

Campionamento e analisi
per la caratterizzazione rifiuti e materiali pericolosi

Campionamenti ambientali indoor

Demolizioni selettive (strip out)

www.ecoopera.coop - marketing@ecoopera.coop

ESNA-SOA
Società Organismo di Attestazione S.p.A.

Family Audit

EMAS

CSQ ISO 9001:2015

CSQ eco ISO 14001:2015

CSQ H&S BS OHSAS 18001:2007