

**Rivista svizzera di architettura,
ingegneria e urbanistica**

Schweizerische Zeitschrift für Architektur,
Ingenieurwesen und Stadtplanung

5 2021 | 4 ottobre

**L'eredità dell'opera
di Robert Maillart**

Das Erbe Robert Maillarts

TESTI TEXTE

- Giulio Barazzetta, Gabriele Neri
- Bernardino Chiaia, Gianfranco Piana
- Jürg Conzett
- Jacques Gubler
- Tullia Iori, Eliana Alessandrelli

sia

Costi di costruzione in tempi di incertezza

CAT

Tipi di concorsi



espazium 

Der Verlag für Baukultur
Les éditions pour la culture du bâti
Edizioni per la cultura della costruzione

Con **TEC21**, **TRACÉS**, **Archi**
e la piattaforma comune
www.espazium.ch
creiamo uno spazio di
riflessione sulla cultura
della costruzione.

Dai progettisti per i progettisti!
Spazio interdisciplinare,
interculturale, specialistico,
indipendente e critico.

TEC21 TRACÉS archi

archi

5 2021 | 4 ottobre

- 2 EXPROMO a cura di Federica Botta
- 7 PARALLELI a cura di Gabriele Neri
- 9 RICERCA a cura di Graziella Zannone Milan
- 13 CULTURA DELLA COSTRUZIONE a cura di Mercedes Daguerre

L'eredità dell'opera di Robert Maillart

Das Erbe Robert Maillarts

a cura di Giulio Barazzetta e Gabriele Neri

- 19 **EDITORIALE DIE GUTE FORM**
Mercedes Daguerre
- 21 **UN INGEGNERE NELL'OLIMPO
DEL MOVIMENTO MODERNO**
Giulio Barazzetta, Gabriele Neri
- 27 **ROBERT MAILLART HOMME À TOUT FAIRE,
AVVENTURIERO TRA CITTÀ E CAMPAGNA**
Jacques Gubler
- 31 **PONTI SOSPESI, AL CONTRARIO**
Tullia Iori, Eliana Alessandrelli
- 36 **PECULIARITÀ E IMPLICAZIONI SULLA SICUREZZA
DELLE COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO**
Bernardino Chiaia, Gianfranco Piana
- 43 **DUE PONTI DI MAILLART NON REALIZZATI**
Jürg Conzett
- 53 **COMUNICATI CAT** a cura di Loris Dellea
- 54 **COMUNICATI SIA** a cura di Sophie Depondt
- 58 **CONCORSI** a cura di Pablo Valsangiacomo
- 61 **LIBRI** a cura di Mercedes Daguerre

Nel prossimo numero:
«Dal progetto al piano: i mandati di studio in parallelo (MPS)»

Dello stesso editore:



TRACÉS n. 10/2021
Courants alternatifs
espazium.ch/fr



TEC21 n. 29/2021
Lebensadern über den
Gleisen
espazium.ch/de



**Un nuovo contratto spaziale: curare insieme
le ferite dell'uomo e della natura**
I premi della Biennale 2021 - Arsenale
espazium.ch/it

In copertina:
Robert Maillart, Schwandbachbrücke, Rüggsberg 1933.
Smontaggio della centinatura. Fonte Archivio Immagini della Biblioteca
dell'ETH di Zurigo, doc. Hs_1085-1933-2-30. Fondo Robert Maillart

La giusta protezione

Dörte Aller

Metereologa dipl., responsabile Clima /
Pericoli naturali

Ogni anno, i danni causati dalla grandine agli edifici ammontano in Svizzera, in media, a oltre 50 milioni di franchi. Nell'ambito del progetto *Climatologia svizzera della grandine*, la SIA ha elaborato, in collaborazione con diversi partner del settore pubblico e privato e sotto la direzione di MeteoSvizzera, una serie di carte che illustrano il pericolo della grandine sul territorio nazionale.

La grandine è una forza della natura. E noi siamo in balia delle sue intemperie. Non sempre però, anzi non obbligatoriamente: in ambito edile, i danni che la grandine può causare a una costruzione dipendono infatti dallo spessore del materiale utilizzato e dal genere di edificio. Quale sia la protezione necessaria per tutelare un'opera dipende strettamente dalle dimensioni dei chicchi di grandine con cui si ha a che fare. Al proposito, sono stati pubblicati di recente nuovi documenti. Nella cornice del progetto *Climatologia svizzera della grandine*, diversi partner del settore pubblico e privato hanno elaborato, sotto la guida di MeteoSvizzera, una serie di carte che illustra il pericolo di grandine e serve da riferimento sul piano nazionale. Anche la SIA ha partecipato alla realizzazione di tale documentazione, con lo scopo di utilizzare le carte anche nel settore della costruzione. Finora i fondamenti impiegati per valutare il rischio della grandine poggiavano su dati obsoleti, implementavano metodi non uniformi e pertanto erano utili solo in parte per una messa a confronto.

33 giorni di grandine all'anno

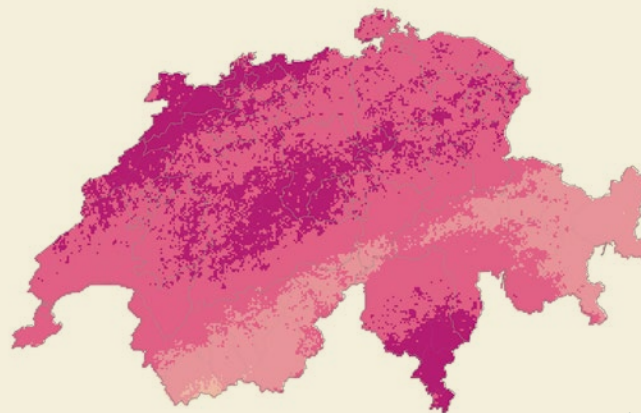
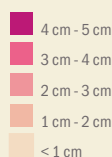
Le nuove carte del pericolo di grandine mostrano che, in Svizzera, bisogna fare i conti, in media, con circa 33 giorni di grandine all'anno.¹ Le grandinate sono frequenti soprattutto nella parte meridionale del Ticino, nell'Emmental, nell'Entlebuch e nella regione del Napf, così come nelle regioni lungo il Giura. Altre valutazioni mostrano che i chicchi di grandine con un diametro di 2 centimetri (vale a dire delle dimensioni di una moneta da un franco) ogni dieci anni cadono praticamente ovunque sul territorio svizzero. Ogni vent'anni, si vedono chicchi di grandine con un diametro di 3 centimetri e in alcune zone ogni cinquant'anni il diametro dei chicchi arriva persino ai 4

centimetri. In alcune aree del Vallese e dei Grigioni invece è piuttosto raro assistere a grandinate con chicchi di grosse dimensioni.

I calcoli dimostrano che, in cinquant'anni, la probabilità che un edificio sia colpito da chicchi di grandine con un diametro di oltre 3 centimetri è del 90%. Le nuove ricerche condotte confermano, in linea generale, quanto raccomandato dal sito *Schutz vor Naturgefahren*, dove si suggerisce di scegliere elementi strutturali che rientrano nella classe di resistenza alla grandine RG 3.

Elementi strutturali a prova di grandine

Per valutare la resistenza alla grandine degli elementi strutturali e dei materiali da costruzione si eseguono test in laboratorio. La valutazione è effettuata, a seconda del prodotto, in base a criteri di funzionalità (impermeabilità, permeabilità alla luce, schermatura della luce e meccanica) e di aspetto. Durante le prove, gli elementi che compongono l'involucro dell'edificio sono colpiti da sfere di ghiaccio di varie dimensioni. Gli elementi strutturali e i materiali da costruzione vengono quindi suddivisi in classi di resistenza alla grandine (da RG 1 a RG 5). Ad esempio, se un prodotto rientra nella classe RG 3 significa che è in grado di resistere, senza riportare dan-



1
2

1 La nuova carta del pericolo di grandine mostra che in buona parte della Svizzera dobbiamo aspettarci ogni 20 anni chicchi di grandine di 3 centimetri.

2 La nuova carta del pericolo di grandine per gli eventi cinquantenari mostra che in certe regioni della Svizzera dobbiamo aspettarci chicchi di grandine di ben 4 centimetri.

Fonte Ufficio federale di meteorologia e climatologia, MeteoSvizzera, www.hagelklima.ch

ni, a un chicco di grandine del diametro di 3 centimetri e con una massa di 12,3 grammi che lo colpisce a una velocità d'impatto pari a 86 km/h. I prodotti testati sono elencati online in un apposito registro (www.hagelregister.ch).

I sistemi compositi di isolamento termico (WDVS) possono essere danneggiati già con chicchi di grandine di 2 o 3 centimetri. La resistenza alla grandine dei materiali sintetici utilizzati per esempio per la fabbricazione dei lucernari, può diminuire nell'arco di pochi anni. Gli elementi di protezione solare, come le tapparelle, sono ancora più sensibili. In questo caso bastano chicchi di grandine da 1 a 2 centimetri per danneggiare la superficie dei sottili listelli in lamiera. L'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione (AICA) ha pensato un sistema ad hoc, battezzato *Hagelschutz - einfach automatisch*, con il

quale le tapparelle si alzano automaticamente con l'arrivo della grandine. I vetri delle finestre, infatti, resistono molto meglio ai famigerati chicchi. I test lo dimostrano: gli odierni vetri standard reggono bene alle grandinate con chicchi grossi fino a 3 centimetri.

Grandine nella... norma

La norma SIA 261/1 *Azioni sulle strutture portanti - Disposizioni complementari* esige per gli edifici di tipo convenzionale (classe d'opera I) una protezione dalla grandine con dimensioni che si verificano ogni 50 anni. Se si mette a confronto la carta esistente, e riportata nella norma, con i nuovi dati rilevati, salta all'occhio che ora anche nella Svizzera romanda bisogna fare i conti con chicchi di grandine che misurano un diametro di 3 centimetri. Inoltre, adesso ci sono anche zone in cui cadono chicchi di ben 4 centimetri! La commissione SIA 261 incaricata sta verificando la situazione sulla base degli ultimi dati disponibili e avanzerà eventuali proposte di modifica della SIA 261/1. Nel frattempo, la carta con le zone di pericolo grandine, riportata nell'allegato G1 della norma, mantiene la sua validità.

I progettisti, insieme ai committenti, sono chiamati a garantire alle opere l'adeguata protezione contro la grandine per tutta la durata del ciclo di vita di un edificio, così da evitare danni diretti o indiretti, e inutili complicazioni. Questo approccio contribuisce altresì a promuovere il costruire sostenibile e rappresenta un adattamento necessario, tenuto conto dei cambiamenti climatici. Il documento SIA 0260 (*Entwerfen & Planen mit Naturgefahren im Hochbau/Intégration des dangers naturels dans la conception et la planification de bâtiments*) mostra, fase per fase, come identificare i pericoli a cui un edificio è esposto e come elaborare una strategia di protezione pertinente.

Nota

1. <https://www.nccs.admin.ch/nccs/it/home/il-nccs/le-tematiche-prioritarie/climatologia-svizzera-grandine/frequenza-grandinate.html>

Informazioni

Per maggior informazioni consultare il sito www.schutz-vor-naturgefahren.ch (in tedesco e francese), dove è possibile indicare un indirizzo specifico e saperne di più sulle misure di protezione.

Le carte che illustrano il pericolo di grandine su periodi di 10, 20 e 50 anni sono disponibili al link <https://map.geo.admin.ch/?lang=it> (basta cliccare su «Cercate altre mappe?» e inserire nel campo di ricerca corrispondente il termine «grandine»).

Climatologia svizzera della grandine:
www.hagelklima.ch (anche in italiano)

Materiali da costruzione testati contro la grandine: www.hagelregister.ch (in tedesco e francese)

Hagelschutz - einfach automatisch, sistema domotico per sollevare automaticamente le tapparelle in caso di grandine, sviluppato dall'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione: www.vkg.ch/naturgefahren (in tedesco e francese)

Pagine SIA sui pericoli naturali:
<https://www.sia.ch/it/politica/pericoli-naturali/>



KWC BEVO
Un autentico classico



Guarda il video:



www.kwc.ch

KWC

Costi di costruzione in tempi di incertezza

**Loris Bonaglia,
Laurindo Lietha,
Eduard Tüscher***

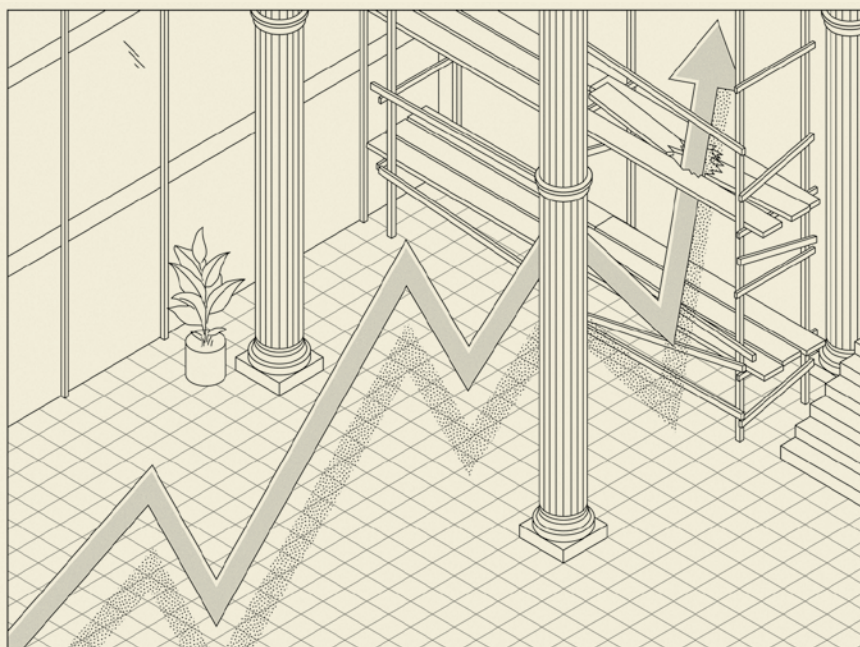
Il coronavirus ha cambiato il nostro modo di essere e di vivere, influenzando profondamente la generale situazione economica. L'impatto che la crisi pandemica sta causando è tema di dibattito, ne discutono gli economisti del mondo intero. In questi tempi di incertezza l'unica costante sembra essere il cambiamento. Anche nei prezzi si rilevano fluttuazioni. Le norme SIA sul rincaro regolamentano proprio le questioni che concernono tali variazioni di prezzo.

Nel 2016, la Radiotelevisione svizzera di lingua tedesca SRF ha dedicato un reportage al progetto della galleria di base del San Gottardo, ponendosi una domanda di fondo: perché, alla fine, il tunnel è costato molto più del previsto? (cfr. www.srf.ch/news/schweiz/gotthard/wieso-wurde-der-tunnel-teurer-als-geplant).

Gran parte dei costi aggiuntivi, legati ai progetti di ampia portata e con lunghi tempi di realizzazione, è da attribuire al rincaro. Nel caso del Gottardo, il rincaro ha influito per ben il 21% sui costi complessivi. La spesa preventivata nel 1998 si aggirava attorno ai 6,3 miliardi di franchi, mentre 18 anni più tardi, l'aumento legato al rincaro era di ben 2,5 miliardi di franchi.

Rincaro e variazioni di prezzo a confronto

Dal momento in cui si decide di investire in un progetto edilizio fino a quando l'opera è dichiarata conclusa trascorrono spesso diversi anni, e non soltanto nel caso di progetti generazionali come quello della galleria di base del San Gottardo. I contratti di progettazione e d'appalto hanno quindi sovente delle durate tali che né il committente né i partner che si occupano della progettazione e della realizzazione possono dire in anticipo in che direzione evolveranno i prezzi. Tra la presentazione delle offerte alla conclusione di uno o dell'altro contratto, per gli offerenti i costi di realizzazione cambiano. In casi come questi si parla di rincaro, anche se il termine «variazioni di prezzo» sarebbe più corretto, dato che si tratta talvolta di un aumento, ma altre volte di una diminuzione della remunerazione. Proprio in questi ultimi



1 Le norme SIA sul rincaro regolamentano tutte le questioni legate alle variazioni di prezzo. Illustrazione Ronny Hunger

anni, infatti, le variazioni di prezzo erano proporzionalmente al ribasso, e a beneficiarne sono stati i committenti. Tuttavia, a prescindere da quale sia la direzione in cui pende la curva, una cosa è certa: qualsiasi speculazione o attribuzione unilaterale dei rischi finanziari legati alla formazione dei prezzi non è una variante equa, né tanto meno sensata. Ecco perché, nelle norme contrattuali SIA 122-126, sono proposte alcune regole semplici e di facile applicazione.

Tre varianti per determinare il rincaro

In caso di remunerazioni al rialzo o al ribasso legate a variazioni di prezzo nessuna delle parti contrattuali risulta sfavorita. Si tratta di una regolamentazione che suddivide equamente i rischi, poiché riflette la situazione economica reale. Al centro del calcolo delle variazioni di prezzo vi è la verità dei costi sulla durata della fornitura della prestazione contrattuale. Sono tre le varianti disponibili a tale scopo: il metodo parametrico, l'indice dei costi di produzione e il metodo di computo e verifica della quantità.

Il metodo parametrico, in base alle norme SIA 122, 125 e 126

Per le finiture, e in parte anche nell'ambito delle forniture per l'edilizia principale (ad es. numerosi elementi prefabbricati), si applica il metodo parametrico (MP), in base alla SIA 122. Contrariamente all'indice dei costi di produzione (ICP), un paniere di beni specifico è stabilito partendo da indici riconosciuti. La Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici (KBOB) e la Società svizzera degli impresari-costruttori (SSIC) mettono a di-

sposizione un formulario Excel che semplifica il calcolo.

Le variazioni di prezzo in caso di contratti globali oppure unitari per le prestazioni dell'appaltatore generale o totale sono contemplate dalla norma contrattuale SIA 125. Il prezzo contrattuale è scomposto in elementi di costo imputabili ai «salari» e ai «materiali settoriali specifici». Per tutti gli elementi di costo definiti la variazione di prezzo è calcolata in base alla rispettiva quota percentuale e al periodo considerato. La somma di tali fluttuazioni, dedotta la base di partenza, fornisce la variazione di prezzo totale.

Per le prestazioni di progettazione si ricorre alla norma contrattuale SIA 126. Tale norma descrive un procedimento che permette il calcolo della modifica di retribuzione a causa delle variazioni dei costi supportati dai progettisti dal momento in cui è presentata l'offerta fino a quando il mandato è concluso.

Il prezzo contrattuale viene suddiviso negli elementi di costo «salari» e «altri costi». La variazione percentuale di ogni elemento di costo viene poi moltiplicata per la sua quota. La somma di tali fluttuazioni, dedotta la base di partenza, fornisce la variazione di prezzo totale. Tali variazioni percentuali sono calcolate e pubblicate annualmente dalla KBOB.

L'indice dei costi di produzione, in base alla SIA 123

Soprattutto nell'ambito dell'edilizia principale, e in particolare per le opere edili, si utilizza per lo più il metodo dell'indice dei costi di produzione (ICP). L'ICP elenca gli indici, articolati in base al Catalogo delle posizioni normalizzate (CPN), per diverse tipologie di opere, da quelle edili a quelle di genio civile e ai lavori

in sotterraneo. Gli indici sono pubblicati ogni trimestre dalla Società svizzera degli impresari-costruttori (SSIC), dopo essere stati esaminati dalla KBOB. La pubblicazione avviene tramite un formulario Excel che permette un calcolo semplice e rapido.

Il metodo di computo e verifica delle quantità, in base alla SIA 124

Il metodo di computo e verifica della quantità (MCV) è complesso e laborioso. Nella pratica dimostra la sua validità solo per alcune posizioni specifiche significative. Nel settore dell'edilizia, ci si accorda volentieri su prezzi fissi, ma si fanno talvolta eccezioni per quanto concerne la variazione di prezzo di armature in acciaio oppure di altri particolari prodotti edili particolarmente soggetti a fluttuazioni di prezzo e per i quali conviene applicare il MCV.

Il MCV era integrato nella precedente versione della norma SIA 118:1977/91. Con la revisione e la pubblicazione della SIA 118:2013, i corrispondenti articoli sono stati stralciati e, una volta riformulati e al contempo semplificati, sono stati integrati in una norma separata, la SIA 124.

Prezzo dei prodotti lignei aumentato del 60% in un trimestre

Il mercato del legno è un esempio lampante di ciò che significa volatilità dei prezzi, tant'è che si parla attualmente di una vera e propria «crisi del legno». Alcuni indici di borsa legati al prezzo del legno si sono in parte quadruplicati e taluni prodotti standard impiegati sui cantieri svizzeri evidenziano un rincaro del 60%, come dimostra il reportage della SRF andato in onda in aprile 2021 (cfr. www.srf.ch/news/wirtschaft/lieferengpaesse-bei-baumaterial-holz-wird-ein-knappes-und-kostbares-gut). I motivi sono da ricercare, da un lato, in un aumento della domanda e, dall'altro, nelle difficoltà di produzione legate, direttamente o indirettamente, alla pandemia. Di fatto, pensare che le ripercussioni, attuali e future, della crisi legata al coronavirus avranno un forte impatto anche su altri mercati non è azzardato. Ed è esattamente in quest'ottica che vale la pena integrare l'aspetto del rincaro quando si stila un contratto, attenendosi ai fondamenti elaborati dalla SIA in modo paritetico.

* Loris Bonaglia, impresario costruttore dipl., responsabile Tecnica & Economia aziendale presso la Società svizzera degli impresari-costruttori (SSIC).

Laurindo Lietha, BSc FHO in Civil Engineering / DAS in economia della costruzione, specialista Regolamenti / Appalti.

Eduard Tüscher, esperto e consulente, membro della commissione incaricata del rincaro.

RWDSchlatter
Porte su misura



modernità senza tempo Pura 40 CPL

- porte interne con superficie CPL durevole
- disponibile in due tonalità classiche di bianco
- per abitazioni orientate al design e a prezzi ragionevoli
- la soluzione semplice per ristrutturazioni e nuove costruzioni



CONSULENZE GEOLOGICHE E AMBIENTALI SA

www.geoamb.ch - info@geoamb.ch
via Comacini 29/31 – 6834 Morbio Inferiore
nr. tel + 41 91 630 15 05

GLI SPECIALISTI IN TICINO PER GEOLOGIA E AMBIENTE

PERIZIE GEOLOGICHE: caratterizzazione di terreni, geotecnica (opere fondazionali e di sostegno), pericoli naturali (frane, dissesti), indagini geofisiche, gestione acque meteoriche, idrogeologia (infiltrazioni, pozzi per acqua, prove di tracciamento), geotermia, gestione cantieri, supporto alla pianificazione del territorio ecc.

PERIZIE AMBIENTALI: rilievi amianto e altre sostanze pericolose, radon, rilevamenti vibrometrici e fonici, indagini e bonifica di inquinamenti, perizie industriali, gestione acque cantiere (SIA 431), valutazioni di rischio ambientale e per la sicurezza, ecc.



APPARTAMENTI IN VENDITA a Giubiasco



GIARDINI RUSCONI
L'ESSENZA DELL'ABITARE

Visitate l'**appartamento campione**
e scoprite la **speciale promozione**
sugli arredi a voi riservata

www.giardinirusconi.ch

Residence by



Info e vendita



info@giardinirusconi.ch | tel. +41 (0)91 825 20 40

archi

5 2021

**Archi rivista svizzera di architettura,
ingegneria e urbanistica**

Fondata nel 1998, esce sei volte all'anno.

ISSN 1422-5417

tiratura REMP

diffusa: 3042 copie, di cui 2873 vendute

via Cantonale 15, 6900 Lugano

tel. +41 91 921 44 55

redazione@rivista-archi.ch

www.espazium.ch

Direzione

Mercedes Daguerre ^{MD}

Vicedirezione

Stefano Milan SM

Assistenza al coordinamento

Teresa Volponi ^{TV}

Redazione

Valeria Gozzi ^{VG}

Gabriele Neri ^{GN}

Andrea Roscetti ^{AR}

Graziella Zannone Milan ^{GZM}

Stefano Zerbi ^{SZ}

Redazione Espromo

Federica Botta ^{FB}

Redazione online

Sara Groisman ^{SG}

Antonio Sedda ^{AS}

Redazione comunicati SIA

Sophie Depondt

Grafica

Silvana Alliaa

Traduzioni italiano-tedesco

Dorothea Deschermeier

Correzione bozze

Fabio Cani

Corrispondenti

Silvia Berselli, cultura architettonica/eventi

Alberto Bologna, ricerca e tecnologia

Frédéric Frank, housing e politiche urbane

Rina Corti, Manuel Lüscher, didattica e

ricerca applicata SUPSI

Pablo Valsangiacomo, concorsi

Comitato scientifico

Claudio Ferrata, geografo, Lugano

Andrea Frangi, ingegnere civile, Zurigo

Jacques Gubler, storico dell'architettura, Basilea

Tullia Iori, storica dell'ingegneria, Roma

Annalisa Viati Navone, storica dell'architettura,

Balerna-Parigi

Consiglio di redazione

Andrea Casiraghi, arch., Lugano

Thea Delorenzi, arch., Minusio

Cristiana Guerra, arch., Bellinzona

Samuele Pegorini, ing. civile, Cadenazzo-Lugano

Paolo Poggiati, arch. paesaggista, Bellinzona

Editore

espazium - Edizioni per la cultura della costruzione

Zweierstrasse 100, 8003 Zurigo

tel. 044 380 21 55, fax 044 380 21 57

Martin Heller, presidente

Katharina Schober, direttrice

Ariane Nübling, assistente

Organo ufficiale

SIA Società svizzera ingegneri e architetti,

www.sia.ch

OTIA Ordine ticinese ingegneri e architetti,

www.otia.ch

Stampa e rilegatura

Stämpfli Publikationen AG, Berna

Associazioni garanti

SIA Società svizzera ingegneri e architetti

www.sia.ch

FAS Federazione architetti svizzeri

www.architekten-bsa.ch

USIC Unione svizzera ingegneri consulenti

www.usic-engineers.ch

Fondation Acube, www.epflalumni.ch/fr/

prets-dhonneur

ETH Alumni, www.alumni.ethz.ch

Abbonamenti e arretrati

Stämpfli Publikationen AG, Berna

tel. 031 300 62 57, fax 031 300 63 90

abbonamenti@staempfli.com

Abbonamento annuale (6 numeri)

Svizzera Fr. 155.- / Estero Fr. 180.-,

Euro 164, Studenti Svizzera Fr. 77.50

Numeri singoli 24.-

Abbonamenti soci SIA: SIA, Zurigo

tel. 044 283 15 15, fax 044 283 15 16

rettifiche@sia.ch

Pubblicità

Fachmedien, Zürichsee Werbe AG

Seestrasse 86, 8712 Stäfa

tel. +41 44 928 56 11, fax +41 44 928 56 00

www.fachmedien.ch, info@fachmedien.ch