

Direzione e redazione

Associazione Georisorse e Ambiente
c/o DIATI – Dip. Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio,
e delle Infrastrutture - Politecnico di Torino, Corso Duca
degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino. Tel.: 011 0907681
e-mail: geam@polito.it – www.geam.org

Editor in chief

Daniele Peila

Editors

Daniele Martinelli e Paolo Dabove

Comitato di Redazione

Gian Andrea Blengini - Politecnico di Torino;
Marta Bottero - Politecnico di Torino; Claudia
Chiappino - SET s.r.l., Torino; Paolo Dabove
- Politecnico di Torino; Marina De Maio - Po-
litecnico di Torino; Cristina Gabriela Oñate
Salazar - Politecnico di Torino; Carmine Toda-
ro - Politecnico di Torino; Laura Turconi - CNR
- IRPI di Torino.

Gestione editoriale affidata a:

Patron Editore – Via Badini, 12 – 40057 Quarto
Inferiore – Granarolo dell'Emilia – Bologna
Tel. 051 767003 - Fax 051 768252

Singoli fascicoli: € 39,00 Italia – € 49,00 Estero
PDF articoli: € 14,00.

Per ordinare:

www.patroneditore.com
abbonamenti@patroneditore.com

Modalità di pagamento:

Versamento anticipato adottando una delle seguenti
soluzioni:

- c.c.p. n. 000016141400 intestato a Patron editore –
via Badini 12 – Quarto Inferiore – 40057 Granarolo
dell'Emilia – Bologna – Italia
- bonifico bancario a CARISBO – Agenzia 68 – Via
Pertini 8 – Quarto Inferiore – 40057 Granarolo
dell'Emilia – Bologna – Italia – BIC IBSPIT2B;
IBAN IT 03 M206385 36850 07400000782T
- carta di credito o carta prepagata a mezzo PAYPAL
www.paypal.it specificando l'indirizzo
e-mail: amministrazione@patroneditore.com
nel modulo di compilazione per l'invio della conferma
di pagamento all'Editore.

Per ricevere la rivista in abbonamento contattare:

Associazione Georisorse e Ambiente
Tel. 011/0907681 – geam@polito.it

I fascicoli cartacei, se non pervenuti, possono essere
richiesti all'Editore.

Tel. 051/767003 – abbonamenti@patroneditore.com

Pubblicità

advertising@patroneditore.com

Grafica e impaginazione

Exegi Snc - Bologna

Stampa

Tipografia LI.PE. Litografia Persicetana -
San Giovanni in Persiceto, Bologna, novembre 2018

Riconosciuta dal C.N.R. quale rivista nazionale del
settore Geo-Minerario, viene pubblicata sotto gli au-
spici del CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Anagrafe Naz. Ricerche 518915NF – ISSN 1121 - 9041
Autorizzazione del Tribunale di Torino, n. 1682 del
20-11-1964

SOMMARIO

GEAM – Geoingegneria Ambientale e Mineraria Rivista dell'Associazione Georisorse e Ambiente Anno LV, n. 2, agosto 2018 (154)

Numero speciale dedicato alla Sicurezza e Salute del Lavoro (OS&H)

Sicurezza e Salute sul lavoro Occupational Safety and Health

Prima parte

Le ere della sicurezza e salute del
lavoro: evoluzione dall'approccio
degli anni '50 ad Industria 4.0

Eras of OS&H

Development from early '50 to
industry 4.0

27 A. MARTINETTI, L.A.M. VAN DONGEN

*Evolution of safety in industry
4.0: future opportunities adopting
resilience and antifragility
engineering and virtual and
augmented reality*

12 Y. SHIMAZAKI

*Understanding the concept
of OSH management and the
promotion of innovation through
regulations*

32 G. BALDISSONE, L. COMBERTI,
P. FARGIONE, L. MAIDA, R. NEBBIA

*The role of basic and applied
research activities for the
improvement of OS&H conditions
and the dissemination of the
Culture of Safety*

16 E. PIRA, G. GARZARO, E. DE CILLIS,
F. DONATO, C. CIOCAN, M. PATRUCCO

*Evoluzione del concetto di OS&H
dal secondo dopoguerra ad oggi:
dal sistema prescrittivo alla
Valutazione e Gestione dei rischi
in qualità di sistema – il modello
esteso in collaborazione alle
grandi strutture. Evoluzione della
cultura multidisciplinare della
sicurezza e OS&H*

42 P. PIANTANIDA

*Advanced investigation criteria
for building encasements of
working spaces*

47 G.B. FERRO, F. SFERRAZZO

*Il ruolo della magistratura e
della vigilanza in materia di
OS&H, e la sua evoluzione: una
insuperabile contraddictio in
adiecto?*

21 P. CHIABERT, G. D'ANTONIO, L. MAIDA

*Industry 4.0: technologies and
OS&H implications*

50 E. CASOLARI

Legal and insurance aspects

Le fotocopie per uso personale possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun fascicolo dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere realizzate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org

SOMMARIO

52 P. BISIO

Evolution of management in the quality of OS&H up to ISO 45001

59 M. DEMICHELA, G. BALDISSONE, M. CLERICO

Scenari di incidente rilevante e gestione S&H negli ambienti di vita e di lavoro. Vecchi problemi e nuove sfide

64 F. MOSCA, M. TEPPATI LOSÈ

Esperienze di evoluzione ad industria 4.0

**Seconda parte
Innovazione tecnologica nello scavo e nell'esercizio di gallerie: aspetti di Sicurezza e Salute**

Innovation in tunnelling and tunnel use: improvements and criticalities in Safety and Health

71 M. PATRUCCO, A. SORLINI

Uno sguardo al futuro presente: nuove tecnologie per la sicurezza nei cantieri in sotterraneo

74 M. VIRANO

La Torino-Lione procede in sicurezza

77 M. COGGIOLA

The "Carcinogens and Mutagens Directive" and the crystalline silica exposure at work place

82 R. BORCHIELLINI, S. COSENTINO, V. VERDA

Advanced modeling for the control of tunnel ventilation during excavation and operation

88 D. MARTINELLI, D. PEILA

Innovative techniques and technologies for underground construction and implications of OS&H

93 S. MAUREDDU

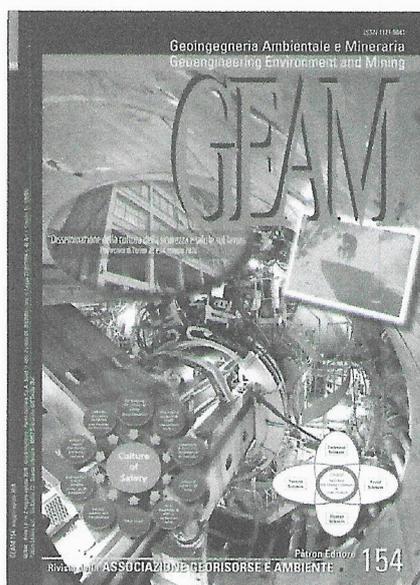
Sistema di rilevamento dei pedoni

Note Tecniche

97 P. BISIO, P. FARGIONE, R. LUZZI, L. MAIDA, R. NEBBIA, M. PATRUCCO

Computer-assisted technique for airborne dust sampling data representativeness and worker's exposure assessment – CAT-ReADS

106 Atti dell'Associazione



**Comitato Scientifico GEAM
Scientific Committee**

Presidente/Chairman

Vanni Badino – Politecnico di Torino

George Anagnostou ETH – Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (Switzerland)

André Assis Brasilia University (Brazil)

Guido Badino Università di Torino

Monica Barbero Politecnico di Torino

Giovanni Pietro Beretta Università di Milano

Paolo Berry

Nuh Bilgin Istanbul Technical University (Turkey)

Lorenzo Brino TELT, Torino

Marilena Cardu Politecnico di Torino

Bernardino Chiaia Politecnico di Torino

Marina Clerico Politecnico di Torino

Raffaello Cossu Università di Padova

Masantonio Cravero

Riccardo Crivellari Rappresentante Ordine Ingegneri della Provincia di Torino

Valerio De Biagi Politecnico di Torino

Domenico De Luca Università di Torino

Marina De Maio Politecnico di Torino

Anna Maria Ferrero Università di Torino

Mauro Fornaro

Massimo Guarascio Università di Roma "Sapienza"

Pietro Jarre Global studio TCA

Vincent Labiouse Ecole Polytechnique Federal de Lausanne (Switzerland)

Annalisa Lantermo ASL TO1

Jakob Likar Lubiana University (Slovenia)

Andrea Lingua Politecnico di Torino

Stefano Lo Russo Politecnico di Torino

Francesco Luda di Cortemiglia

Fabio Luino IRPI - RUOS - Torino CNR

Paul G. Marinos National Technical University of Athens (Greece)

Luisa Teresa Maida Politecnico di Torino

Daniele Martinelli Politecnico di Torino

Mario Patrucco Politecnico di Torino

Sebastiano Pelizza Politecnico di Torino

Mario Pinzari Università Roma 3

Enrico Pira Università di Torino

Marina Pirulli Politecnico di Torino

Raymond Sterling (USA)

Bartolomeo Vigna Politecnico di Torino

Mariachiara Zanetti Politecnico di Torino

Shu Lin Xu Geodata S.p.A. – Torino

In copertina:

45 anni di OS&H

Foto:

Patrucco, Sorlini – Telt