



POLITECNICO DI TORINO  
Repository ISTITUZIONALE

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

*Original*

Presentazione del Numero speciale dedicato alla Sicurezza e Salute del Lavoro (OS&H) / Patrucco, Mario; Sorlini, Achille; Losè, Maurizio; Teppati. - In: GEAM. GEOINGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA. - ISSN 1121-9041. - STAMPA. - 154:2(2018), pp. 5-9.

*Availability:*

This version is available at: 11583/2734568 since: 2019-06-03T10:09:39Z

*Publisher:*

Patron Editore S.r.l.

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

openAccess

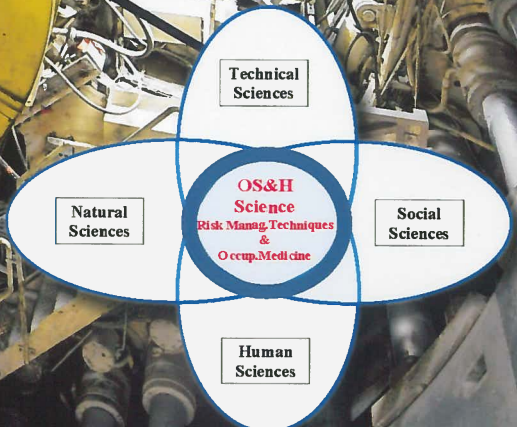
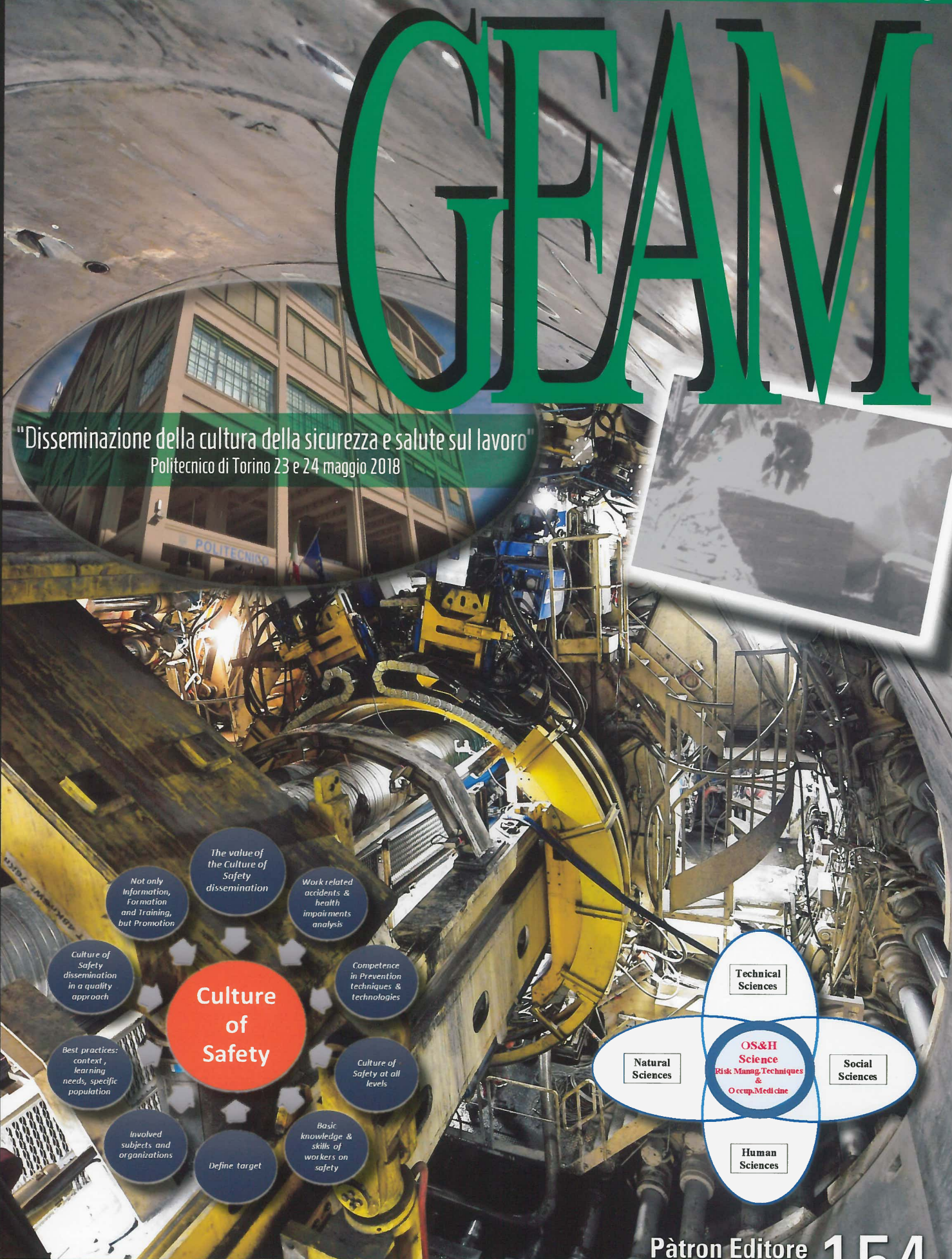
This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)

# GEAM

"Disseminazione della cultura della sicurezza e salute sul lavoro"  
Politecnico di Torino 23 e 24 maggio 2018



GEAM - Anno LV - n. 2 maggio-agosto 2018 - Quarantasette - Poste Italiane S.p.A. Sped. in Abb. Postale DL 353/2003 (conv. in Legge 27/02/2004 n. 46 Art. 1, comma 1) - C/M/B/O Patron Editore s.r.l. - Via Badini, 12 - Quartiere Inferiore - 40057 Granarolo dell'Emilia (Bo)



# GEAM

ASSOCIAZIONE GEORISORSE E AMBIENTE

L'Associazione Georisorse e Ambiente, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e l'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione (SiTI), organizzano



ORDINE DEGLI  
**INGEGNERI**  
DELLA PROVINCIA DI  
**TORINO**



Istituto Superiore sui  
Sistemi Territoriali per l'Innovazione



**POLITECNICO  
DI TORINO**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

## CONVEGNO

### **DISSEMINAZIONE DELLA CULTURA DELLA SICUREZZA E SALUTE DEL LAVORO**

### **DISSEMINATION OF THE CULTURE OF OS&H**

Politecnico di Torino, 23 e 24 Maggio 2018

*Aula Magna del Lingotto*

*Tematiche:*

**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*

**Innovazione tecnologica nello scavo e nell'esercizio di gallerie:  
aspetti di sicurezza e salute**  
*Innovation in tunneling and tunnel use:  
Improvements and criticalities in Safety and Health*



#### **Segreteria logistica**

GEAM – Associazione Georisorse e Ambiente  
c/o DIATI – Politecnico di Torino C.so Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino  
Tel. 011.0907681 e-mail: [geam@polito.it](mailto:geam@polito.it) [www.geam.org](http://www.geam.org)

## 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** - Politecnico di Torino; **Cristina Gabriela Oñate Salazar** - Politecnico di Torino; **Carmine Todaro** - 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 IBSPT2B; 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

## Publicità

advertising@patroneditore.com

## Grafica e impaginazione

Exegi Snc - Bologna

## Stampa

Tipografia L.I.P.E. 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 auspici 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 – Geingegneria 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

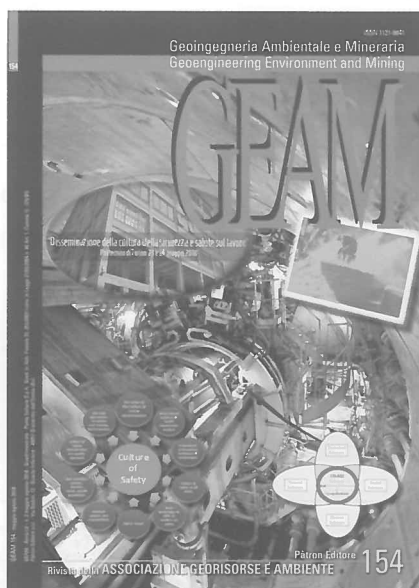
**Sistema di rilevamento dei pedoni**

### 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

## **Cari Lettori Cari Soci,**

è con piacere che mi accingo a scrivere queste poche righe di prefazione a questo numero di GEAM interamente dedicato alle problematiche della sicurezza del lavoro, i cui contributi sono stati redatti a seguito di un convegno internazionale organizzato da Geam, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'innovazione, con il patrocinio del Politecnico di Torino e dell'Università degli studi di Torino ed il supporto di AMMA, CSAO e TELT, che ha affrontato e sviluppato tali tematiche in approccio marcatamente multidisciplinare.

Le motivazioni del convegno e le sue conclusioni più importanti saranno meglio illustrate nel seguito nella introduzione sviluppata dal Prof. Mario Patrucco, che del convegno è stato "il motore e l'anima".

Da alcuni anni GEAM ospita una rubrica specificamente dedicata ai temi della Sicurezza e Salute del lavoro, Tips on OS&H, a cui sono sistematicamente abbinati lavori scientifici e note tecniche curati dal gruppo Sicurezza del lavoro del Politecnico di Torino o da qualificati relatori esterni.

Questo è un chiaro indicatore che la nostra Associazione ritiene fondamentale fornire come contributo alla disseminazione della Cultura della Sicurezza nei luoghi di lavoro, che talvolta viene sottovalutata, trascurata o peggio ignorata. Non possiamo più permetterlo ed è nostro dovere morale ed etico di tecnici essere non solo attenti a questi problemi, ma anzi proattivi nei vari ruoli in cui la nostra professione ci porta ad operare.

Buona Lettura

Il Direttore

*Al momento di andare in stampa abbiamo appreso che è venuto a mancare l'Ing. Marco Vigone, uno dei relatori al convegno, che per molti anni ha operato nel campo della Sicurezza, e lascia certamente un vuoto ed un ricordo nel cuore di tutti noi.*

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

**Costituzione della Repubblica Italiana**  
 art.41: "L'iniziativa economica privata è libera.  
 Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana...."

# OS&H

Occupational Safety and Health

Mario Patrucco, Docente di Valutazione e Gestione dei Rischi nell'industria e nei cantieri,  
 Politecnico di Torino

Achille Sorlini, Responsabile Sicurezza sul lavoro, TELT SAS Tunnel Euralpin Lyon Turin, Torino

Maurizio Teppati Losè, Segretario Generale CSAO Centro Sicurezza Applicata all'Organizzazione,  
 Torino

Questo numero speciale 154 che la rivista Geam – Geoingegneria Ambientale e Mineraria – ha ritenuto dedicare alla Sicurezza e Salute del lavoro raccoglie anzitutto una evoluzione dei testi rivisitati degli interventi che molti relatori hanno presentato in occasione del convegno internazionale "DISSEMINAZIONE DELLA CULTURA DELLA SICUREZZA E SALUTE DEL LAVORO", tenutosi a Torino nei giorni 23 e 24 Maggio 2018, presso l'Aula Magna del Lingotto (fig. 1).

Il convegno, Organizzato da Geam – Associazione Georisorse e Ambiente, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'innovazione, con il patrocinio del Politecnico di Torino e dell'Università degli studi di Torino ed il supporto di AMMA, CSAO e Telt, è stato articolato nelle due sotto tematiche e corrispondenti giornate:

- Le ere della sicurezza e salute del lavoro: evoluzione dall'approccio degli anni '50 ad Industria 4.0
- Innovazione tecnologica nello scavo e nell'esercizio di gallerie: aspetti di Sicurezza e Salute



L'Associazione Georisorse e Ambiente, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e l'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione (ISTI), organizzano



POLITECNICO DI TORINO



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

### CONVEGNO

#### DISSEMINAZIONE DELLA CULTURA DELLA SICUREZZA E SALUTE DEL LAVORO DISSEMINATION OF THE CULTURE OF OS&H

Politecnico di Torino, 23 e 24 Maggio 2018

Aula Magna del Lingotto

Tematiche:

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*

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*



CSAO



Segreteria logistica  
 GEAM – Associazione Georisorse e Ambiente  
 c/o DIATI – Politecnico di Torino C.so Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino  
 Tel. 011.0907611 e-mail: geam@polito.it www.geam.org



Fig. 1. Convegno "Disseminazione della Cultura della Sicurezza e Salute del lavoro", Torino, 23-24 Maggio 2018.  
 International Conference "Dissemination of the Culture of Safety and Occupational Health", Torino, 23-24 May 2018.

Ai relatori che hanno aderito anche a questa iniziativa va dunque anzitutto un ringraziamento per avere non solo voluto portare il loro qualificato contributo al convegno, ma anche per l'ulteriore impegno dedicato alla revisione delle presentazioni al fine di strutturarle come note a stampa.

Anche in questo numero della rivista Geam è inoltre presente, come è ormai consuetudine, una nota tecnica della serie dedicata alla valutazione della qualità dei risultati di indagini sulle condizioni igienico ambientali nei luoghi di lavoro, aspetto di primaria importanza in quanto fortemente condizionante le azioni di tutela della salute dei lavoratori, ed ancora oggi talora non compiutamente tradotto in pratica sul campo. Il lavoro riferisce sulla messa a punto di una tecnica originale computer assistita sviluppata per supportare i tecnici aziendali ed i responsabili degli audit esterni dalla impostazione dei rilevamenti e delle operazioni di laboratorio, alla verifica della conformità/non conformità rispetto ai valori tecnici di riferimento in rigoroso approccio statistico, così da permettere una valutazione in qualità metrologica ed esente da semplificazioni soggettive.

Il presente fascicolo si propone dunque nel suo insieme come una rassegna ragionata che può costituire un riferimento esteso sui vari aspetti della Sicurezza e Salute del lavoro in approccio moderno: basti al riguardo ricordare i recenti sviluppi della situazione, dalla evoluzione della normativa tecnica (introduzione della norma certificabile ISO 45001:2018 – *“Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with guidance for use”*, aggiornamento della norma ISO 31000 – *Risk Management – Guideline*, emanazione dello standard ISO/IEC 31010:2009 – *Risk management/Risk assessment techniques*), alle sostanziali innovazioni tecnologiche in materia di automazione e controllo computerizzato o computer assistito di sistemi e processi, con evidente coinvolgimento di nuovi aspetti, nuove criticità, ma pure nuove prospettive di prevenzione in termini di “Sicurezza e Salute del lavoro”.

Il comparto industriale, con l'avvento della cosiddetta quarta rivoluzione industriale e grazie alla diffusione di nuove tecnologie (digitali e non), sta infatti vivendo una profonda trasformazione dei meccanismi attraverso cui ha storicamente prodotto valore, innovazione e benessere. La quarta rivoluzione industriale è resa possibile dalla disponibilità di sensori e di connessioni a basso costo e si associa a un impiego sempre più pervasivo di dati e informazioni, di tecnologie computazionali e di analisi dei dati, di nuovi materiali, macchine, componenti e sistemi automatizzati, digitalizzati e connessi. Con la trasformazione in chiave 4.0 è possibile gestire vere e proprie reti che incorporano, integrano e mettono in comunicazione macchinari, impianti e strutture produttive, sistemi di logistica e magazzino, canali di distribuzione. Uno dei vantaggi più evidenti della quarta rivoluzione industriale può essere anche una maggiore sicurezza attraverso una migliore interazione e agilità di interfaccia uomo-macchina, che rende possibile una significativa riduzione di errori e infortuni, ed un miglioramento della sicurezza e dell'ergonomia del luogo di lavoro. Inoltre sistemi di produzione che supportano e assistono gli operatori nello svolgimento delle loro mansioni portano a una riduzione dello stress lavoro-correlato e al superamento di alcuni limiti in termini di disponibilità di personale già adeguatamente formato, di invecchiamento della forza lavoro, di integrazione di lavoratori con disabilità, ecc.

È altresì fuor di dubbio che il risultato potrà essere tanto più efficace quanto maggiore sarà il successo degli sforzi per la disseminazione di una vera Cultura della Sicurezza, in un contesto ancora oggi purtroppo caratterizzato da dati sulla situazione infortunistica nazionale – seppur non sempre esaustivi ed aggiornati, ed in più sedi per varie ragioni discussi – tutt'altro che incoraggianti, sia in assoluto, sia come tendenza.

Nei numeri precedenti della rubrica OS&H di Geam si è già fatto cenno a questi aspetti, e si ritiene di qualche interesse riproporre qui (Fig. 2), a mo' di analessi, una recente sintesi sulla questione tratta da *“The possible contribution of a well-tested Occupational Risk Assessment and Management technique to counter the recent unexpected rise in the work related accidents”*, R. Borchiellini, E. De Cillis, P. Fargione, L. Maida, R. Nebbia, M. Patrucco, convegno SHO 2018 – The Occupational Safety and Hygiene Symposium, Guimarães, 26 e 27 marzo 2018, Guimarães (Portugal):

Chiaramente, per far fronte a simili problematiche culturali, gli sforzi di innovazione tecnologica da soli non bastano, né bastano i risultati di studi e ricerche su modelli di riferimento ampiamente validati sul campo, che, proprio per ancora carente Cultura della sicurezza, faticano a trovare applicazione anche fra coloro che dovrebbero farsene primi proponenti.

Un cenno merita al riguardo anche lo scenario normativo nazionale e le varie evoluzioni che ancora oggi lo caratterizzano:

- inizialmente un approccio tipicamente prescrittivo adottato nel dopoguerra con i Decreti Presidenziali della seconda metà degli anni '50, che prescindeva dalla intrinseca sicurezza degli impianti e delle macchine, e seguiva la scelta primaria della protezione esterna dei macchinari, imponendo norme obbligatorie elaborate per impedire il contatto del lavoratore con gli organi in movimento e le parti pericolose, accompagnando i precetti a sanzioni penali in caso di omissioni di cautele doverose da parte dei soggetti responsabili. Da qui ad esempio l'elencazione analitica, nel DPR 547/55, di *dispositivi di sicurezza, protezioni, ripari, schermi, carter e dispositivi di blocco della macchina*. A tale scelta facevano da corollario i precetti sulla dotazione di *mezzi di protezione personale* (caschi, calzature, guanti da lavoro, occhiali di protezione) e sulle *condotte da far tenere ai dipendenti* (divieto di interventi sui macchinari in movimento, disciplina della manutenzione...). Tale approccio, seppur valido nell'immediato e di semplice applicazione e verifica anche da parte degli Organi di Vigilanza, ha dimostrato una limitata efficacia nel tempo, sino a fraporsi talvolta, a lungo termine, anche al progresso della tecnica;

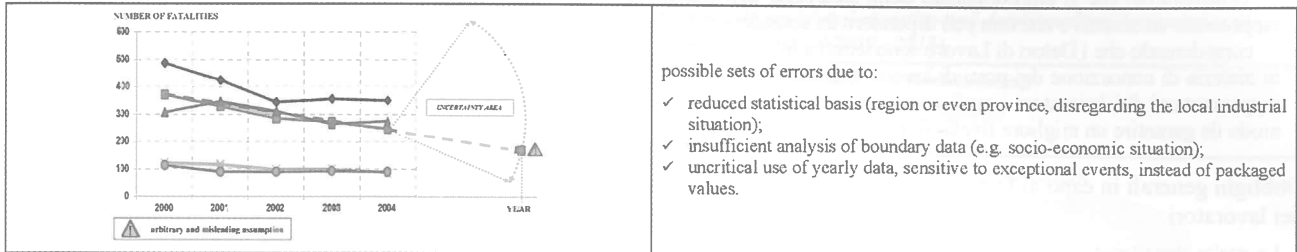


We could conclude that a project is based on a correct Risk Assessment approach if it includes - through clear documentation - the proof of the attainment of Minimized Risk in relation to the latest advances in technology and scientific findings.

However, things often go differently. The blame must fall on "simplification", which should be recommended in bureaucracy of OS&H, but misunderstanding often occurs on the term, with serious consequences of:

- ✓ *Excess of optimism*: arbitrary guess from statistics lead to incorrect forecasting of expectable accident rates, and unsubstantiated audits scheduling;

*misleading forecast of statistical trends*

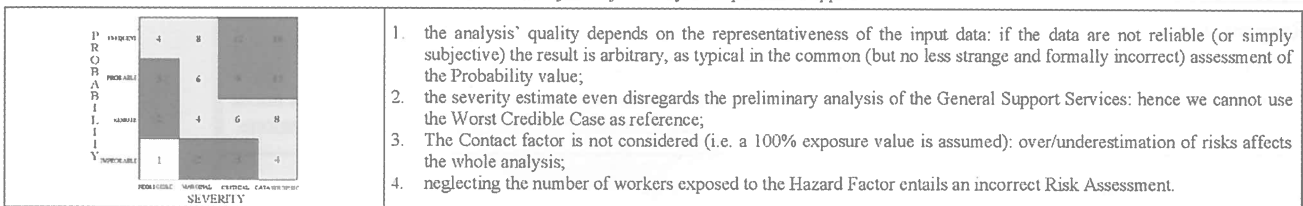


possible sets of errors due to:

- ✓ reduced statistical basis (region or even province, disregarding the local industrial situation);
- ✓ insufficient analysis of boundary data (e.g. socio-economic situation);
- ✓ uncritical use of yearly data, sensitive to exceptional events, instead of packaged values.

- ✓ *Subjectivity*: from the use of qualitative or subjective approaches, typically within risk matrices;

*The most obvious flaws of a widely used qualitative approach*



- ✓ *Incompleteness*: general purpose check lists on a limited number of typical Hazard Factors, leading to neglect the provisions of target and definitions of 89/391/EEC Directive, or computer models assumptions leading to unacceptable underestimates of the safety issues (typically in the thickness of first phase shotcrete support in tunneling operations).

Fig. 2. Estratto da "The possible contribution of a well-tested Occupational Risk Assessment and Management technique to counter the recent unexpected rise in the work related accidents".

From "The possible contribution of a well-tested Occupational Risk Assessment and Management technique to counter the recent unexpected rise in the work related accidents".

- si è successivamente passati, seppur con ben 5 anni di ritardo<sup>1</sup>, alla adozione del modello introdotto in modo generalizzato dalla Direttiva Sociale 89/391/CEE del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro ("Framework Directive"). La Direttiva stabilisce principi normativi comuni per tutte le tipologie di attività - ribaltando quindi il criterio precedente che ne escludeva esplicitamente alcune dal quadro generale - demandando a "Direttive Figlie" solo gli aspetti specifici, e prevedendo una costruzione della sicurezza basata sulla considerazione che i pericoli per l'incolumità e la salute dei lavoratori non dipendono solo dalla carenza di protezioni "oggettive" delle macchine, ma piuttosto dalle loro caratteristiche di sicurezza e dalle modalità della loro utilizzazione, e pertanto da una puntuale Valutazione e Gestione del rischio nell'ambiente di lavoro, con risultati certamente più efficaci purché correttamente seguita. Allo stato attuale quasi tutte le attività<sup>2</sup> contemplate nelle varie Direttive Figlie sono in Italia trattate nel D.lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 e s.m.i. - Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, che a seguito di varie rielaborazioni ed integrazioni ha raggiunto la rispettabile dimensione di 567 pagine nella versione più aggiornata (luglio 2018). Ad avviso degli scriventi è essenziale, nella ragguardevole mole del provvedimento, tenere molto bene a mente quanto nella premessa alla decina di pagine che nel loro insieme costituiscono la Direttiva 89/391, unitamente a quanto nei principi base dell'ordinamento nazionale (Fig. 3):

A fronte della chiarezza e provata efficacia dell'approccio introdotto col recepimento delle Direttive europee, che peraltro ovviamente richiede un considerevole sforzo di analisi nella identificazione dei Fattori di Pericolo nello specifico

<sup>1</sup> E peggior sorte ancora è toccata alla Direttiva Economica "gemella" 89/392/CEE, del 14 giugno 1989, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alle macchine - anch'essa prezioso riferimento per le valutazioni sulla Sicurezza e Salute nei luoghi di lavoro- recepita in Italia addirittura 7 anni dopo la sua emanazione.

<sup>2</sup> Merita rammentare che non sono state accorpate nel D.lgs. 9 Aprile 2008 n. 81/08 e s.m.i. le Direttive 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee, che rimangono recepite nel D.lgs. 624/96. Ciò, unitamente alla permanenza in vigore del DPR 128/56, dà talora luogo a qualche incomprensione di approccio, in particolare per quanto concerne la memoria storica dei principi della Direttiva "madre" 89/391, proprio in un settore particolarmente critico in termini di eventi infortunistici e malattie lavoro correlate.

<b>Capisaldi della Direttiva 89/391/EEC e responsabilità penali in caso di inosservanza in Italia</b>
<p><b>Prefazione</b></p> <p>... considerando che il miglioramento della sicurezza, dell'igiene e della salute dei lavoratori durante il lavoro rappresenta un obiettivo che non può dipendere da considerazioni di carattere puramente economico;            ... considerando che i Datori di Lavoro sono tenuti a informarsi circa i progressi tecnici e le conoscenze scientifiche in materia di concezione dei posti di lavoro, tenendo conto dei rischi inerenti alla loro impresa, ed a informare i rappresentanti dei lavoratori i quali esercitano funzioni di partecipazione nel quadro della presente Direttiva, in modo da garantire un migliore livello di protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori; ...</p>
<p><b>Obblighi generali in capo ai Datori di Lavoro per la scelta delle misure per preservare la sicurezza e salute dei lavoratori</b></p> <p>La scelta deve tener conto <i>del grado di evoluzione della tecnica e programmare la prevenzione, mirando ad un complesso coerente che integri nella medesima la tecnica, l'organizzazione del lavoro, le condizioni di lavoro, le relazioni sociali e l'influenza dei fattori dell'ambiente di lavoro.</i></p>
<p><b>Responsabilità penali in caso di inosservanza</b></p> <p>Codice Penale, Art. 437 <i>"Rimozione od omissione dolosa di cautele contro infortuni sul lavoro"</i></p> <p>NOTA: è appena ovvio che la responsabilità relativa alla omissione coinvolge non solo i datori di lavoro, ma anche coloro che rivestono formalmente un ruolo di supporto tecnico alle loro scelte in materia di azioni di prevenzione</p>

Fig. 3. Principi della Direttiva 89/391 e richiami all'ordinamento nazionale.  
*Cornerstones of the 89/391/EEC Directive and criminal charges in case of non-compliance in Italy.*

contesto oggetto di indagine, e nelle successive fasi di Analisi e Gestione dei rischi, e responsabilizza tanto gli analisti quanto i datori di lavoro nelle scelte di prevenzione, e più in generale tutti i soggetti operanti nell'impresa ai vari livelli, nonché coloro cui sono affidati compiti di vigilanza, non sono mancati, e non mancano nemmeno oggi, tentativi di riportare l'impostazione e la gestione della Sicurezza e Salute del lavoro a schemi preconfezionati, sostanzialmente riconducibili al sistema prescrittivo.

Ciò al solito semplifica le cose sia per gli interventi (il sistema migliore per non avere problemi è notoriamente non porsi, ed il sistema prescrittivo raggiunge questo obiettivo affrancando dalla responsabilità di approfondire ad esempio la fase di Identificazione dei Fattori di Pericolo<sup>3</sup>), ma alla prova dei fatti lascia ampio spazio a scenari che possono presentare criticità non rilevate da check lists preconfezionate e quindi non dedicate al contesto specifico oggetto dell'indagine, e di conseguenza non correttamente gestite in termini di prevenzione. A ciò si aggiunga che queste forme di semplificazione non sempre rispondono nemmeno all'obiettivo primo della semplificazione burocratica, ma possono anzi talora lasciare spazio a perplessità interpretative negli analisti ed a possibili incomprensioni con gli Organi di Vigilanza stessi. Può essere citato ad esempio il caso delle regole che governano le attività in ambienti confinati, di per loro rigorose, ma di incerta applicazione in contesti in cui l'eccezionalità e sporadicità delle lavorazioni può costituire oggetto di valutazioni non univoche.

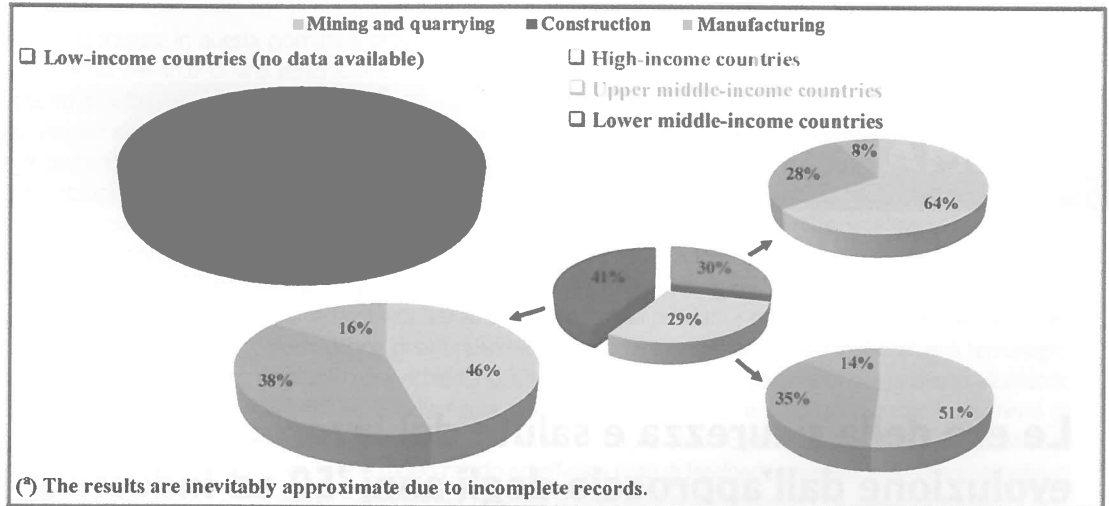
Talora inoltre tali semplificazioni possono indurre a strutturare il sistema sicurezza, ed identificare responsabilità in caso di incidente, trascurando *l'evoluzione della tecnica e l'obbligo di programmare la prevenzione mirando ad un complesso coerente che integri nella medesima la tecnica, l'organizzazione del lavoro, le condizioni di lavoro, le relazioni sociali e l'influenza dei fattori dell'ambiente di lavoro.* Si perviene per questa via ad una pseudo-gestione della sicurezza basata su qualificazioni del personale e procedure comportamentali (come risulta riprendendo l'esempio precedente dalla analisi ex post di alcuni eventi associati proprio a lavorazioni in ambienti confinati), anziché su un rigoroso approccio di sistema volto a eliminare o minimizzare attraverso la introduzione di soluzioni tecniche aggiornate anzitutto il rischio alla fonte, approccio certamente di maggiore efficacia anche nel caso di scenari articolati o nel caso di errore umano. In altre parole troppo poco parrebbe cambiato in termini di Cultura della Sicurezza e valutazione preliminare dei rischi dai tempi del disastro di Marcinelle (8 Agosto 1956) in cui persero la vita 262 persone delle 275 presenti in miniera, di cui 136 immigrati italiani. Una delle conclusioni degli accertamenti, non confermata dato che gli interessati erano deceduti, fu il *"non rispetto delle procedure di manovra di pozzo"*, eppure anche all'epoca non mancavano sensori di posizione e sistemi elettromeccanici di consenso. Parimenti, per citare un esempio più recente, solo dopo l'esplosione di grisù nel Selimpasa Waste Water Tunneling Project (lato europeo di Istanbul, scavo meccanico con TBM-EPB) il 20 maggio 2010, che coinvolse 10 lavoratori, furono installati sistemi di monitoraggio gas ed adottate misure di prevenzione.

Non a caso gli esempi citati riguardano attività estrattive e cantieristica per infrastrutture in cui, secondo autorevoli

<sup>3</sup> Pervenendo ad una situazione che, secondo la definizione di un collega che ebbi l'onore di incontrare da giovane assistente, comporta incidenti ed infortuni *"a perfetta regola d'arte"*.

**WORK-RELATED ACCIDENTS FATALITY RATE**  
- values ref. industrial sectors and countries income classification -

Data processed<sup>(\*)</sup> from ILOSTAT database - <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang-en/index.htm>  
(reference time interval 2010 - 2015)



mp&PF ff AD MMXVIII 20

Fig. 4. Da materiale didattico messo a punto per il Master ITC ILO in Occupational Health and Safety. From teaching material for ITC ILO Master in Occupational Health and Safety.

statistiche internazionali (e.g. database ILOSTAT) la situazione permane particolarmente critica. Lo schema di fig. 4 evidenzia ancora una volta la necessità di disseminazione della Cultura della Sicurezza sia nei paesi "ricchi", sia, a maggior ragione in quelli in via di sviluppo.

Un ruolo certamente essenziale rivestono in questo ambito le iniziative a livello universitario di ricerca applicata e trasferimento tecnologico di approcci innovativi alla OS&H, necessariamente strutturate in maniera adeguata alle esigenze dei potenziali fruitori ai vari livelli, e gli aspetti di formazione alla Valutazione e Gestione dei rischi lavoro correlati. E riprendendo infine quanto espresso da Patrucco nelle Conclusioni al convegno:

*"ove tali obiettivi siano effettivamente finalizzati a contribuire al miglioramento delle condizioni di lavoro, nel rispetto di quanto nell'art. 41 della Costituzione della Repubblica Italiana, ovvero tenendo conto che la Sicurezza e Salute altrui possono dipendere dal nostro impegno, l'operazione può risultare poco redditizia in termini accademici ed economici, e tuttavia penso di poter compendiare gli oltre 45 anni di attività presso il nostro Politecnico dedicata a tali tematiche semplicemente facendo riferimento alla definizione di educazione come processo di trasmissione di conoscenze, valori e principi intellettuali e morali, in accordo con le esigenze dell'individuo e della società oltre che di mere nozioni tecniche: sotto questo punto di vista operare nel campo della sicurezza e salute del lavoro è certamente proprio anche degli ingegneri, ma non è un mestiere come gli altri. Obiettivo peraltro non sempre raggiunto con successo, per le ragioni discusse nel primo numero di Geam in cui sono state accolte le Annotazioni di Sicurezza e Salute sul Lavoro - OS&H (Geam, numero 147, 2016).*

*Questo è comunque ovviamente il percorso che mi propongo di proseguire in ambito vieppiù multidisciplinare ed internazionale, come proprio della disseminazione della Cultura della Sicurezza, onorato della fiducia di chi ha voluto negli anni condividere il mio pensiero".*