



**Società
Italiana
Gallerie**
Italian Tunnelling Society



ADAM
AI SOLUTIONS

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



GEAM
ASSOCIAZIONE GEORISORSE AMBIENTE

SICUREZZA DEL LAVORO NEL SETTORE GALLERIE

INAIL

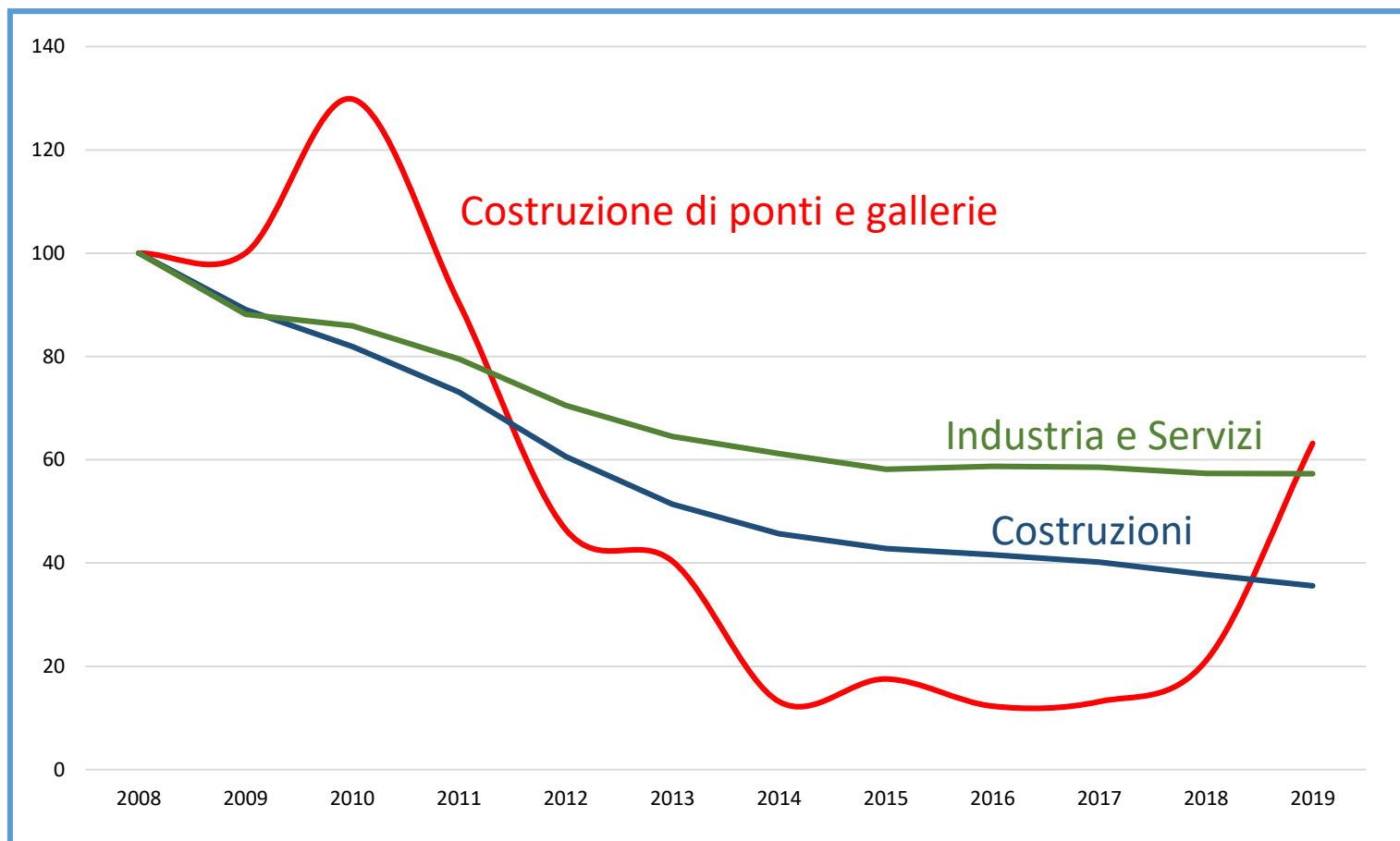
Primi risultati dall'analisi dei dati sugli infortuni e sulla mortalità
nel settore: trend, dinamiche infortunistiche, fattori causali

*Giuseppe Campo, Diego de Merich, Daniele De Santis
Armando Guglielmi, Antonio Leva, Mauro Pellicci*

25/3/2021

Andamento degli infortuni 2008 - 2019

(Dati Inail, numeri indice: 2008 = 100)



Infortuni e dimensione delle aziende

Dati Inail (2013-2018)

dimensione aziendale	Costruzione di ponti e gallerie			Costruzioni			Industria e Servizi		
	<i>infortuni</i>	<i>% infortuni</i>	<i>% addetti</i>	<i>infortuni</i>	<i>% infortuni</i>	<i>% addetti</i>	<i>infortuni</i>	<i>% infortuni</i>	<i>% addetti</i>
0 ≤ addetti ≤ 10	18	13,4	15,2	128.773	65,2	69,3	541.284	32,3	35,7
10 < addetti ≤ 30	47	35,1	31,6	33.242	16,8	12,7	245.906	14,7	13,5
30 < addetti ≤ 200	50	37,3	44,7	24.277	12,3	9,9	381.806	22,8	19,4
addetti > 200	19	14,2	8,5	11.240	5,7	8,0	506.270	30,2	31,4
Totale	134	100,0	100,0	197.532	100,0	100,0	1.675.266	100,0	100,0

Il settore **Costruzioni di Ponti e gallerie** si caratterizza per una maggior quota di **infortuni (37,3%)** in imprese di media dimensione, con la più alta percentuale di addetti (44,7%).

Gli infortuni delle Costruzioni si concentrano nelle microimprese, l'Industria e Servizi vede in evidenza anche le grandi imprese.

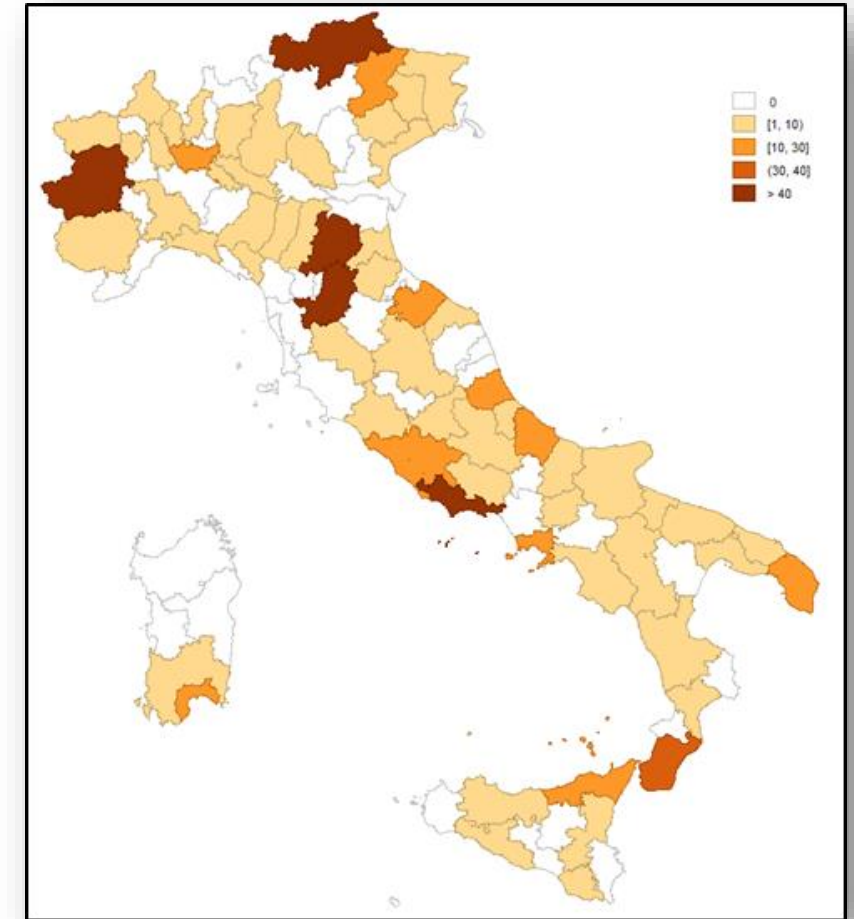
Infortuni e territorio

Dati Inail (2008-2018)

La ripartizione degli infortuni per macroarea geografica registra **nel Centro-Sud più della metà dei casi per il settore “Ponti e gallerie”**, quota che sale al 60% se ci si riferisce ai soli infortuni gravi e mortali.

Per il comparto delle Costruzioni e per il ramo Industria e Servizi, è il Nord che raggruppa oltre il 50% dei casi totali di infortunio.

La mappa degli infortuni per provincia nella costruzione di ponti e gallerie permette di cogliere visivamente la **corrispondenza tra gli eventi infortunistici e la localizzazione delle grandi opere** nel decennio 2008-18.



Nature e sede degli infortuni

Dati Inail (2009-2018)



Contusioni arti superiori (7%)

Contusioni alle mani (7,2%)
Ferite alle mani (7,7%)

Lussazioni/distorsioni
agli arti inferiori (9,4%)

Le Contusioni agli **arti superiori e alle mani** hanno un peso maggiore di quello riscontrabile nel più ampio comparto delle Costruzioni.

Le **perdite anatomiche**, seppure con una quota modesta (1,3%), sono molto più rilevanti (quasi il doppio) nel settore “Ponti e gallerie” rispetto alle Costruzioni.

Indici di frequenza degli infortuni

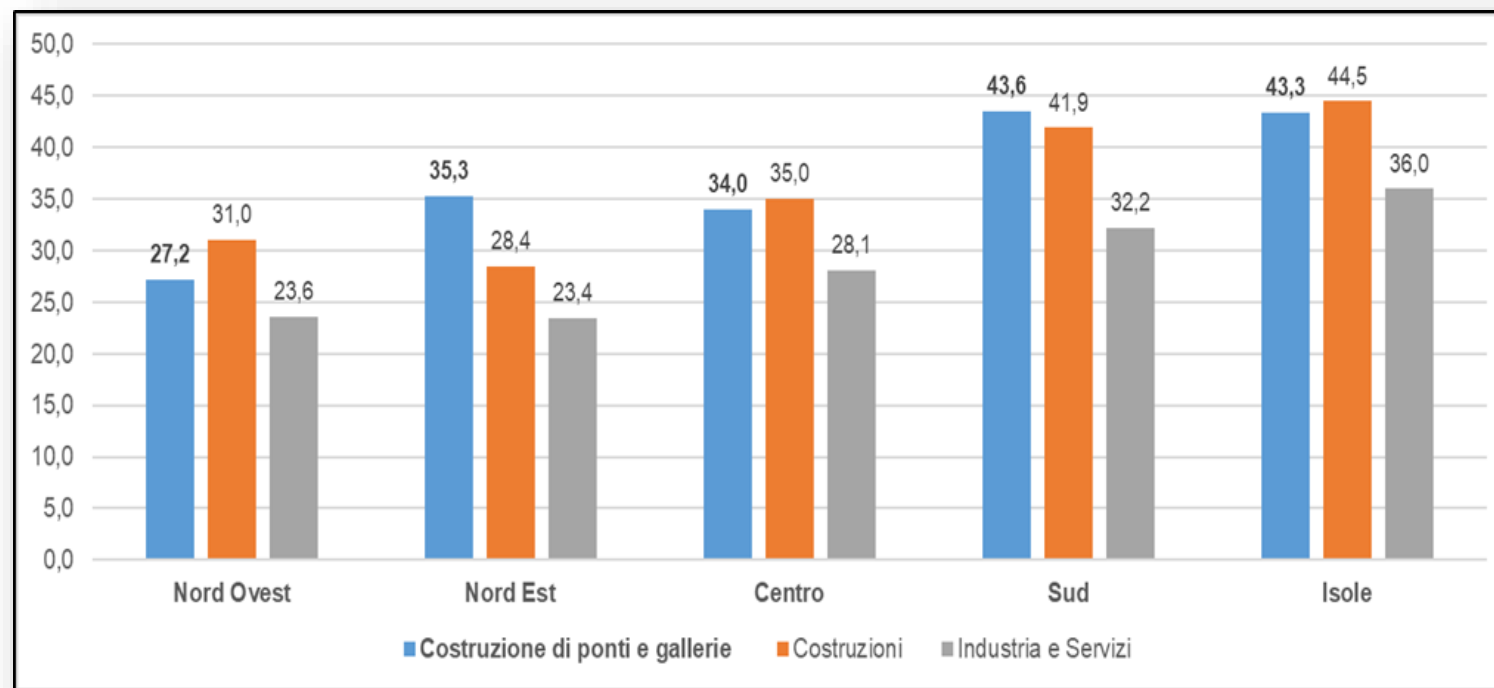
Infortuni per mille addetti (2014-2018)

	2014-16	2017-18	differenza percentuale
Costruzione di ponti e gallerie	23,2	23,0	-1%
Costruzioni	24,2	22,1	-9%
Industria e Servizi	21,4	20,0	-7%

L'indice esprime un livello di rischio per le Costruzioni e i "Ponti e Gallerie" superiore a quello dell'intero ramo Industria e Servizi. Negli ultimi anni non si osserva un calo significativo per il settore "Ponti e gallerie", mentre si ha decremento sia nelle Costruzioni che nell'Industria e Servizi

Indice di gravità per ripartizione geografica

(percentuale casi gravi e mortali sul totale infortuni, 2008-2018)



Dal punto di vista territoriale, **Sud e Isole hanno i valori più elevati dell'indice di gravità** per ciascun settore considerato.

Nel confronto, Ponti e Gallerie sono più in evidenza delle Costruzioni nei quadranti Nord-Est e Sud dell'Italia, **l'Industria e Servizi presenta sempre valori minori dell'indice di gravità.**

Dinamiche e fattori causali degli infortuni mortali e gravi

Nell'archivio del Sistema di sorveglianza Infor.Mo, per il **settore Gallerie** sono stati osservati **60 infortuni** (15 in eventi collettivi) nel periodo 2002-18, cui sono associati **119 fattori di rischio**.

Il Sistema, coordinato da Inail e Regioni, analizza tramite un **modello multifattoriale** le informazioni delle inchieste sugli infortuni condotte dai Servizi di prevenzione nei luoghi di lavoro delle Asl.



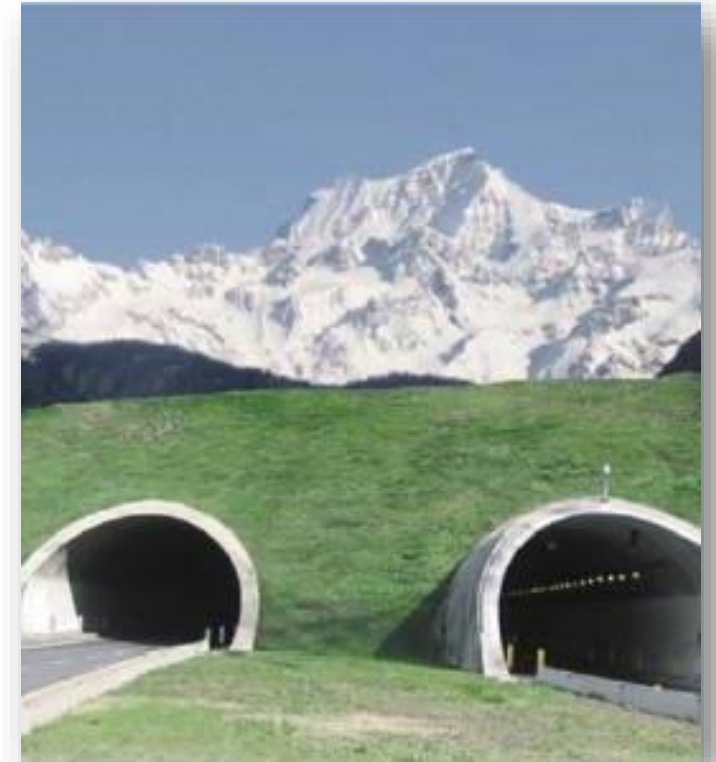
Sistema di sorveglianza Infor.Mo

Settore Gallerie (2002-2018)

I lavoratori coinvolti avevano un contratto a tempo indeterminato (94%) ed erano principalmente di nazionalità Italiana (92%).

Un quarto dei casi (26%) ha riguardato **micro imprese (fino a 9 addetti)**, una quota inferiore rispetto al complesso dei casi in archivio (58%).

Le mansioni maggiormente coinvolte (60%) sono “Minatori, cavatori”, “Pontatori, ponteggiatori, armatori di gallerie” e “Muratori”.



Infortuni e dimensione delle aziende

Il 57% degli infortunati aveva una **consolidata esperienza (3 anni e più)**.

Le **principali lavorazioni** nel campione mostrano che **oltre l'80% degli eventi è collegato a:**

- trattamento di superfici di volte e pozzi di areazione (posa di rete elettrosaldata, impermeabilizzazione, intonacatura, ...), con il 21,7% dei casi
- trasferimento/movimentazione di mezzi, attrezzature, materiali e operatori nelle varie aree del cantiere (20,0%)
- installazione di impianti di servizio delle gallerie (areazione, illuminazione, ...) e manutenzione (16,7%)
- attività preliminari alla gettata di calcestruzzo (casseratura, oliatura forme, smorza, carpenteria metallica, ...), con il 15,0% degli eventi
- montaggio centine (8,3%)

Modalità degli infortuni

72% degli
infortuni

Incidente e Agente materiale		%
Caduta di lavoratore dall'alto o in profondità (27%)	Attrezzature per il lavoro in quota	50,0
	Tetti, coperture	18,8
	Altre parti in quota	6,3
	Impianti annessi agli edifici, infissi, arredi	6,3
	Macchine di sollevamento, trasporto	6,3
	Altri impianti e macchine	12,6
	Totale da dove si cade	100,0
Contatto con mezzi in movimento nella loro abituale sede (25%) <i>N.B.: per tutti i settori lavorativi (7,0%)</i>	Macchine di sollevamento, trasporto	53,3
	Macchine movimentazione terra e lavori stradali	26,7
	Veicoli terrestri	6,7
	Altre macchine/mezzi di trasporto	13,4
	Totale elemento del contatto	100,0
Caduta dall'alto di oggetti o carichi (18%)	Scavi, scarpate	27,3
	Macchine di sollevamento, trasporto	18,2
	Materiali in lavorazione	18,2
	Volte, muri, pareti	18,2
	Macchine movimentazione terra e lavori stradali	9,1
	Attrezzature per il lavoro in quota	9,1
	Totale da dove cadono oggetti e carichi	100,0

Fattori di rischio

Macro-categorie Fattori di rischio	Gallerie (%)	Tutti i Settori (%)
Attività dell'infortunato	31,9	43,5
Attività di terzi	20,2	9,9
Utensili, macchine, impianti	22,7	21,6
Ambiente	14,3	13,9
DPI	8,4	7,7
Materiali	2,5	3,4
Totale	100,0	100,0

PROBLEMI DI SICUREZZA PROCEDURALI

legati all'interferenza ed
al lavoro in squadra

usi errati o impropri di
macchine sollevamento
e movimentazione terra

modalità scorrette di
posizionamento rispetto
a carichi, mezzi, fronte
di scavo, ...

Fattori di rischio

Macro-categorie Fattori di rischio	Gallerie (%)
Attività dell'infortunato	31,9
Attività di terzi	20,2
Utensili, macchine, impianti	22,7
Ambiente	14,3
DPI	8,4
Materiali	2,5
Totale	100,0

PROBLEMI DI SICUREZZA TECNICI

carenza dei requisiti di sicurezza delle attrezzature quali cestelli, casseri, scale, pompe di gettata ...

assenza di barriere, parapetti, armature, cedimenti delle volte e carenza di illuminazione

problemi di sicurezza per i DPI sono essenzialmente riconducibili al non utilizzo

nei materiali ricorre il distacco dei prodotti utilizzati per il rivestimento delle gallerie

Misure di prevenzione e protezione per fasi lavorative

Per le **CADUTE DALL'ALTO** o in profondità dell'infortunato, durante le fasi di **casseratura** ed **esecuzione smorza** (macrofase **attività preliminari al getto del calcestruzzo**) i lavori devono essere eseguiti su ***piani di lavoro protetti***, collocati a diversi livelli e accessibili mediante scale fisse poste a bordo della cassaforma.

In riferimento alle fasi **oliatura forme** e **carpenteria metallica**, le misure necessarie sono: il presidio delle operazioni da parte dell'assistente ai lavori per l'applicazione corretta della procedura specifica. Gli addetti alla pulizia e alla oliatura delle forme e i carpentieri devono ***indossare la cintura di sicurezza e collegarla alla life-line*** posta longitudinalmente alla cassaforma.



Rispetto alle fasi di **impermeabilizzazione** e **posa della rete elettrosaldata** (macrofase attività di trattamento delle superfici) per evitare che i lavoratori debbano sporgersi fuori dai parapetti dei piani del cassero a causa del profilo incostante della galleria, è necessario che il ***ponte sia progettato prevedendo un sistema flessibile (a sfilo)*** che permetta di accostare i piani di calpestio alle pareti

Misure di prevenzione e protezione per fasi lavorative

L'incidente "**CONTATTO CON MEZZI O VEICOLI IN MOVIMENTO NELLA LORO SEDE**" è collegato principalmente al **rischio di interferenza tra mezzi in movimento e operatori a terra** durante le fasi di trasferimento e movimentazione. In tali situazioni è necessario assicurare nel cantiere idonei **sistemi di visibilità e segnalazione** luminosa ed acustica: ***l'illuminazione, nella zona*** dove operano i mezzi, deve essere garantita da idonei dispositivi (torri faro, plafoniere installate sulla calotta, etc.) , ...

Alla terza modalità di incidente, la **CADUTA DALL'ALTO DI GRAVI**, sono collegate **quattro fasi**:

1. La fase di **montaggio della centina** richiede il controllo accurato del disaggio e del prerivestimento della volta (pre-spritz) prima dell'esecuzione dei successivi lavori; il controllo delle attrezzature e dei materiali utilizzati (in particolar modo il cestello del posacentine deve essere munito di fascia di arresto al piede)

Misure di prevenzione e protezione per fasi lavorative

2. Nell'attività di **trattamento superfici** (intonacatura 'pre-spritz', posa rete elettrosaldata) deve essere: ***inibita la presenza di persone sotto i ponti sviluppabili***; assicurato bene il carico a bordo del cestello portapersona che deve essere dotato di protezione contro la caduta di materiale dall'alto
3. Nella **fase di disaggio** le misure individuate per la riduzione del rischio di caduta dall'alto di gravi prevedono il posizionamento corretto del martellone in modo che la ***cabina di guida risulti nella zona di galleria già messa in sicurezza*** con interventi di bullonatura radiale e rivestimento con calcestruzzo proiettato.
4. Nella quarta fase di **preparazione delle cariche** (uso di esplosivo) si deve ***verificare la presenza e/o lo stato di tenuta del pre-spritz*** procedendo eventualmente alla rimozione di parti instabili (disaggio).





**Società
Italiana
Gallerie**
Italian Tunnelling Society



ADAM
AI SOLUTIONS

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



GEAM

ASSOCIAZIONE GEORISORSE E AMBIENTE

SICUREZZA DEL LAVORO NEL SETTORE GALLERIE – ANALISI DEI DATI E UTILIZZO DI STRUMENTI DIGITALI PER LA PREVENZIONE

Grazie per l'attenzione