

4. INFORTUNI NEI CANTIERI DI AMPLIAMENTO DELL'AUTOSTRADA AI

4.1 INFORTUNI COMPLESSIVI

I dati presentati in questo capitolo si riferiscono agli infortuni avvenuti durante la realizzazione della Variante Autostradale di Valico propriamente detta e della III Corsia Autostradale (vedi cap.1).

Per la descrizione generale delle modalità di raccolta e inclusione dei casi nei report, si rimanda alle informazioni riportate nella *premessa generale*.

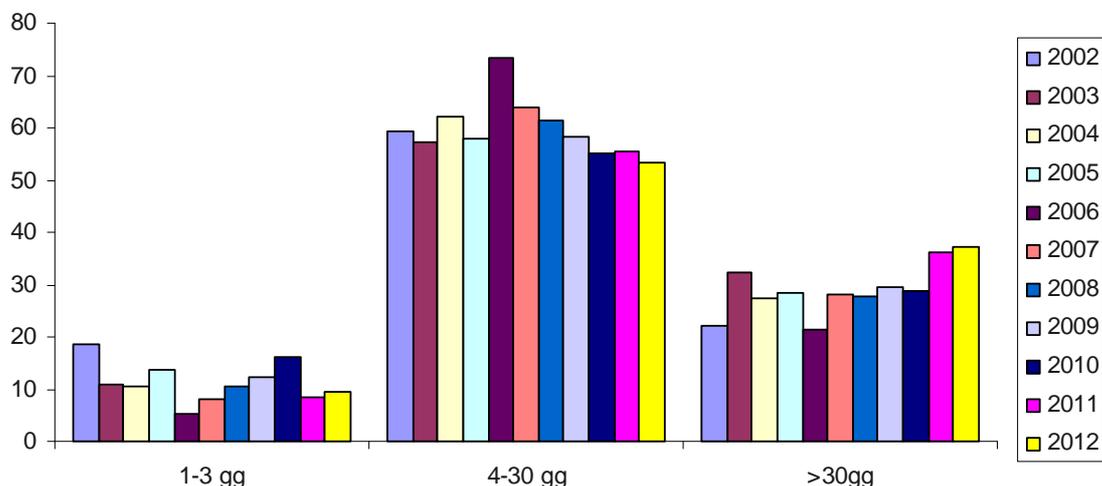
Qui si precisa solo che le principali fonti informative sul numero di lavoratori e sulle ore lavorate sono, per questi cantieri, la Direzione Lavori (SPEA Ingegneria Europea spa) e le imprese esecutrici principali di ciascun lotto (o affidatarie).

Fino al 2003 gli infortuni si riferiscono al solo versante emiliano, per gli anni successivi ad entrambi i versanti. Il numero di imprese esecutrici cui si riferiscono gli eventi è molto diverso negli anni e dipende dal numero di lotti attivi e dallo stato di avanzamento dei lavori in ciascun lotto.

Tab.4.1.1 - Totale infortuni Cantieri VaV e 3^a corsia, compresi gli infortuni in itinere, per classi di durata ed anno

anno	1-3 gg	%	4-30 gg	%	>30gg	%	tot	%
2002	5	18,5	16	59,3	6	22,2	27	1,2
2003	6	10,7	32	57,1	18	32,1	56	2,5
2004	11	10,4	66	62,3	29	27,4	106	4,7
2005	25	13,7	106	57,9	52	28,4	183	8,2
2006	10	5,1	143	73,3	42	21,5	195	8,7
2007	25	8,2	195	63,7	86	28,1	306	13,7
2008	38	10,6	221	61,6	100	27,9	359	16,0
2009	46	12,3	219	58,4	110	29,3	375	16,8
2010	54	16,1	185	55,1	97	28,9	336	15,0
2011	17	8,5	111	55,5	72	36,0	200	8,9
2012	9	9,6	50	53,2	35	37,2	94	4,2
totale	246	11,0	1344	60,1	647	28,9	2237	100,0

Fig. 4.1.2 - Distribuzione percentuale degli infortuni per classe di durata ed anno



Nell'intero periodo si sono verificati 1991 infortuni di durata superiore a 3gg (pari al 89%), di questi il 2,8% è rappresentato da infortuni in itinere e stradali.

4.2 INFORTUNI IMPRESE MONITOR

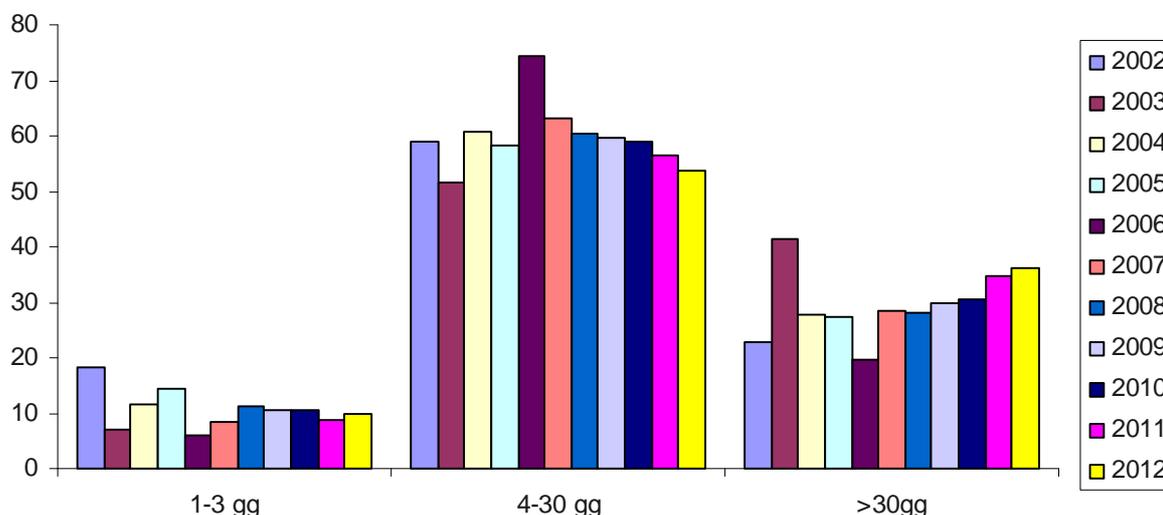
Le analisi che seguono riguardano solo le imprese che hanno fornito anche le ore lavorate all'Osservatorio: 14 affidatarie di lotti (per costruzione di gallerie e viadotti) e 110 subappaltatrici impegnate prevalentemente in lavori di consolidamento e impermeabilizzazione gallerie, costruzione pozzi e fondazioni viadotti, scavo e movimentazione terra.

I 1983 infortuni che vengono qui analizzati rappresentano l'88,6% del totale di cui si è ricevuta comunicazione tramite i registri. Poiché il flusso di informazioni è molto dinamico nel tempo (turnover delle imprese, diverso impegno nei lavori, diverso dettaglio delle informazioni fornite nel periodo esaminato da una stessa impresa ecc) le analisi successive possono riguardare solo sottogruppi di imprese che hanno fornito i dati con un livello omogeneo di dettaglio.

Tab.4.2.1 - *Infortuni Cantieri VaV e 3^a corsia imprese Monitor, compresi gli infortuni in itinere per classi di durata e anno*

anno	1-3 gg	%	4-30 gg	%	>30gg	%	tot	%
2002	4	18,2	13	59,1	5	22,7	22	1,1
2003	2	6,9	15	51,7	12	41,4	29	1,5
2004	11	11,7	57	60,6	26	27,7	94	4,7
2005	23	14,4	93	58,1	44	27,5	160	8,1
2006	10	6,0	125	74,4	33	19,6	168	8,5
2007	22	8,3	168	63,2	76	28,6	266	13,4
2008	36	11,4	191	60,4	89	28,2	316	15,9
2009	36	10,6	203	59,5	102	29,9	341	17,2
2010	32	10,6	179	59,1	92	30,4	303	15,3
2011	17	8,8	109	56,5	67	34,7	193	9,7
2012	9	9,9	49	53,8	33	36,3	91	4,6
totale	202	10,2	1202	60,6	579	29,2	1983	100

Fig. 4.2.2 - *Distribuzione percentuale degli infortuni per classe di durata ed anno*



Gli infortuni che hanno determinato una inabilità temporanea **superiore a 3gg** per l'intero periodo esaminato (2002-2012) **risultano 1781**

Escludendo 18 eventi occorsi nel 2002 in Emilia Romagna, a causa della incompletezza delle informazioni, i dati principali per versante e oggetto della maggior parte degli approfondimenti sono quindi:

Emilia Romagna, periodo 2003-2012

Infortuni > 3 gg = n°897
di cui: 3 mortali , 8 in itinere e 4 incidenti stradali (non in itinere)

Toscana, periodo 2004-2012

Infortuni >3 gg = n°866
di cui: 3 mortali, 22 in itinere

Per più di 1/4 degli eventi totali la durata ha superato i 30 giorni e l' 8 % (158 eventi) ha superato i 90 giorni. La maggior parte degli infortuni gravi (tabella 4.2.2.) si sono verificati in galleria (il 51,3%), l'11,4% sono quelli avvenuti sul piazzale antistante gli imbocchi di gallerie, il 10,1% quelli avvenuti nei servizi di cantiere e l' 8,2% nella realizzazione di viadotti; sono 6 (pari al 3,8%) quelli da attribuire a infortuni stradali.

Tab n° 4.2.2.- Distribuzione infortuni gravi e gravissimi per sede di lavoro- Periodo 2003-2012

sede attività	Inf > 30 gg	%
Discarica	15	2,6
Galleria	309	53,6
imp.edifici esterni	4	0,7
Incidenti Stradali	20	3,5
Non deducibile/altro	27	4,7
Piazzale	69	12,0
Ponte	2	0,3
Rilevato	12	2,1
Scatolare	3	0,5
Servizi di Cantiere	56	9,7
Viabilità secondaria	20	3,5
Viadotto	40	6,9
totale	577	100

sede attività	Inf >90 gg	%
Discarica	5	3,2
Galleria	81	51,3
imp.edifici esterni	1	0,6
Incidenti Stradali	6	3,8
Non deducibile/altro	8	5,1
Piazzale	18	11,4
Ponte	0	0,0
Rilevato	3	1,9
Scatolare	2	1,3
Servizi di Cantiere	16	10,1
Viabilità secondaria	5	3,2
Viadotto	13	8,2
totale	158	100

Come si evince dalle tabelle, più della metà degli infortuni con inabilità temporanea superiore a 90 giorni si sono verificati nella costruzione di gallerie (in sotterraneo e nel piazzale antistante l'imbocco delle gallerie).

Si precisa che nella voce sede di attività "non codificati/altro", sono compresi anche gli infortuni avvenuti nella realizzazione di sottovie e sottopassi (5% del totale eventi).

Al 31.12.2012 (nell’arco temporale di 10 anni) gli infortuni mortali correlati alle fasi di lavoro in cantiere sono stati 6, di cui 3 nel versante emiliano e 3 in quello toscano. Di seguito si riporta il luogo di accadimento e una sintesi della dinamica/circostanza di accadimento.

In Toscana, inoltre, nel 2005 un lavoratore è deceduto per infarto durante l’esecuzione di lavori nel lotto 11.

EMILIA ROMAGNA

Data e lavoratore	Lotto/Comune	Descrizione sintetica dinamica infortuni mortali
05/08/2005 Russo Alfio	lotto 4 VAV Monzuno (BO)	Luogo dell’evento: <i>galleria artificiale "Gardelletta"</i> . Il rivestimento delle pareti era effettuato con montaggio di pannelli prefabbricati, fissati con bulloni e successivo getto di calcestruzzo nell’intercapedine (operazioni eseguite da imprese diverse). Il lavoratore è rimasto schiacciato da un pannello ribaltatosi durante la fase del getto di calcestruzzo.
26/03/2007 Maciocia Antonio	lotto 9-VAV- Badia – Castiglione dei Pepoli (BO)	Luogo dell’evento: <i>galleria di Base</i> . Il lavoratore si trovava a ridosso del fronte di scavo (imbocco Bologna, carreggiata sud): durante le operazioni di controllo del posizionamento della centina, si è verificato un distacco di una porzione del fronte di scavo
14/05/2007 Sisti Giancarlo	lotto 1-VAV	Luogo dell’evento: <i>autostrada in esercizio -carreggiata nord</i> . Si è verificato il ribaltamento dell’autogru nella movimentazione di elementi prefabbricati per insufficienza della base di appoggio (stabilizzatori non completamente sfilati). Il gruista è rimasto schiacciato all’interno della cabina.

TOSCANA

Data e lavoratore	Lotto/Comune	Descrizione sintetica dinamica infortuni mortali
02/10/2008 Rosario Caruso Gaetano Cervicato Giovanni Mesiti	Lotto 13 VAV Barberino di Mugello (FI)	Costruzione viadotto LORA Si è parzialmente ribaltata la piattaforma di lavoro utilizzata per la costruzione della pila , posta a circa 40 m di altezza, causando la caduta e la morte dei tre operai.

* in aggiunta un caso mortale per infarto 2005 (vedi testo)

I grafici a e b in figura 4.2.3 mostrano l’analisi per turno e per ora di lavoro (riferita ad una durata presunta del turno pari a otto ore).

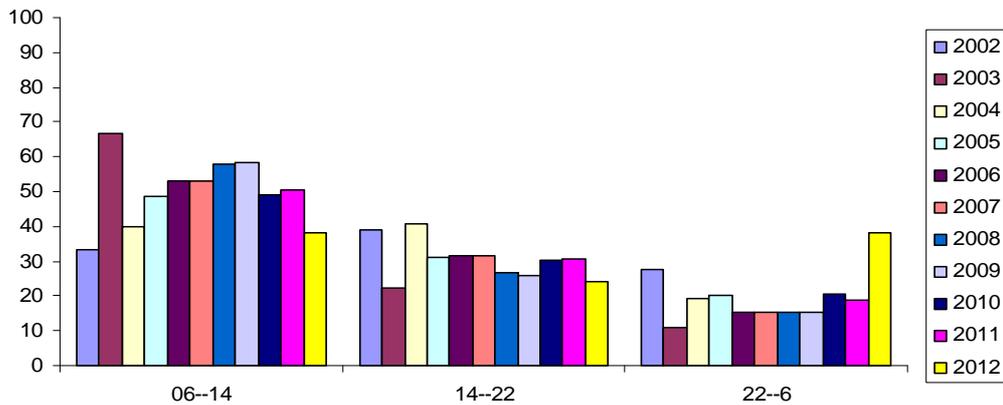
La distribuzione per turno mostra complessivamente una maggiore concentrazione degli eventi nelle prime due fasce (6-14 e 14-22), dove si concentrano anche il maggior numero di ore lavorate dal momento che il ciclo continuo sulle 24 ore interessa solo i lavori in sotterraneo.

Se si esamina la distribuzione degli eventi solo per questi ultimi e per l’intero periodo, la distribuzione non ha subito rilevanti variazioni nel tempo: infatti gli eventi in galleria nell’intero periodo sono stati il 45% nella prima fascia oraria, il 32,4% nella seconda e il 22,7% nel turno

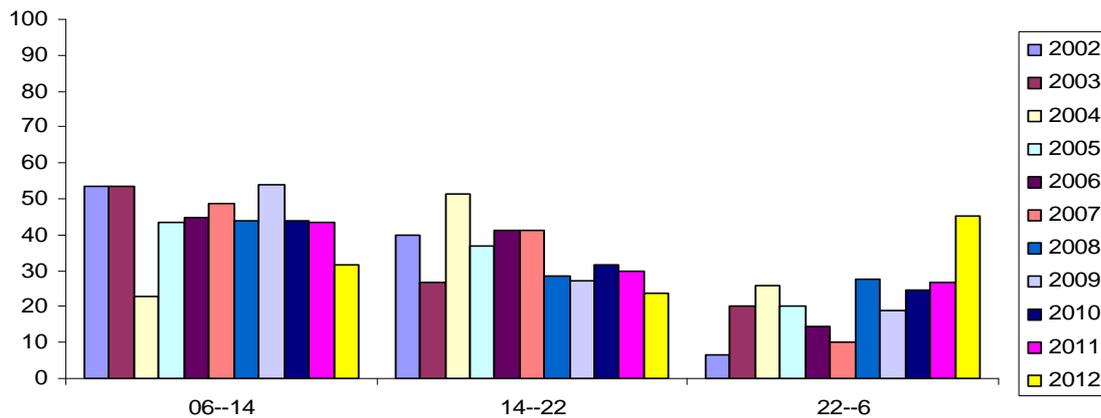
notturno (22-6) (fig.4.2.3b). Fa eccezione la proporzione di eventi accaduti nel turno notturno nel 2012 che ha eguagliato la percentuale registrata nella prima fascia oraria: si sottolinea comunque che il numero totale di infortuni nel 2012 è esiguo rispetto agli anni precedenti (la metà del 2011 e circa ¼ del 2009).

Fig. 4.2.3 – Infortuni Cantieri VaV e 3^a corsia imprese Monitor, con almeno quattro giorni di inabilità temporanea, esclusi mortali ed itinere. Periodo 01/01/2002 – 31/12/2012

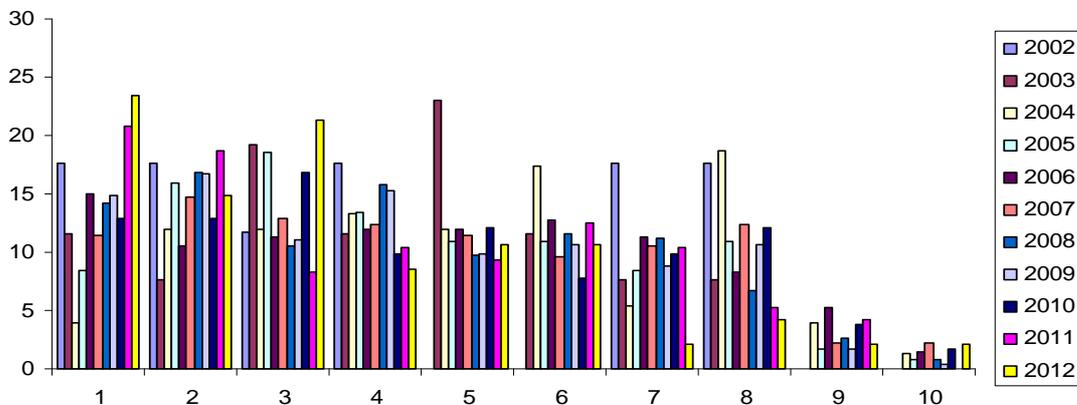
a) *distribuzione percentuale per turno (tutti gli infortuni)*



b) *distribuzione percentuale per turno (solo infortuni in galleria)*



c) *distribuzione percentuale per ora di lavoro (tutti gli infortuni):*



Dal grafico 4.2.4c è evidente la presenza di infortuni anche nella nona e decima ora a conferma del fatto che l'attività viene prolungata oltre l'ottava ora che dovrebbe coincidere, di norma, con il fine turno .

Le mansioni coinvolte in eventi infortunistici, in lavori all'esterno e in sotterraneo, sono riportati nella figura 4.2.4a: nell'ultimo biennio le percentuali maggiori si sono registrate per gli operai generici e i carpentieri, in quanto la distribuzione risente delle variazioni nel ciclo produttivo e della tipologia di lavori prevalenti (i lavori all'esterno attualmente prevalgono rispetto alla costruzione di gallerie).

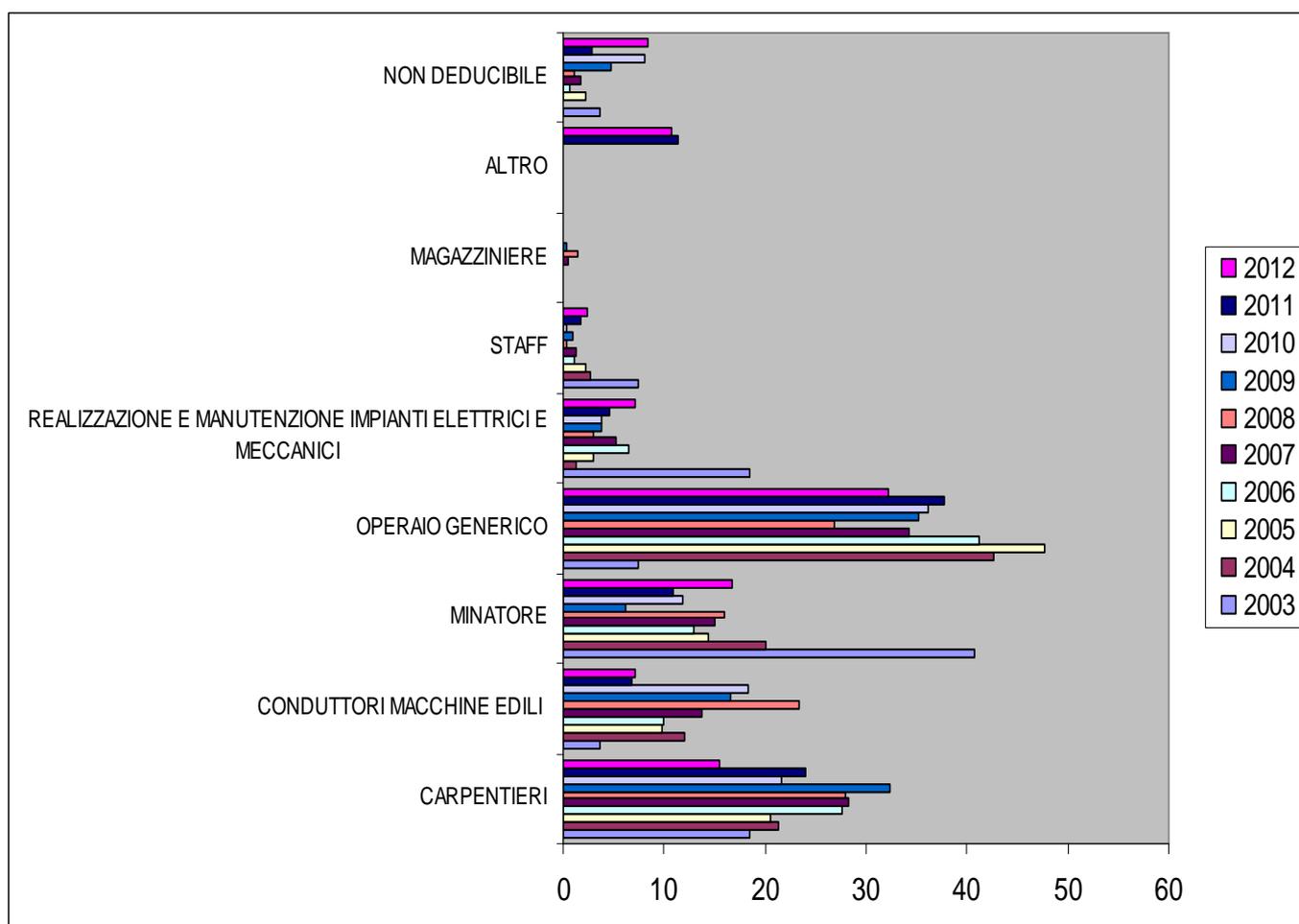
Si precisa che nel 2011 e 2012 sono state realizzate le due carreggiate della galleria Sparvo, scavate con una fresa TBM-EBP. La nuova tecnologia di scavo ha visto la comparsa di mansioni differenti da quelle presenti nello scavo tradizionale. Per tale motivo compare nel grafico la voce "altro" che include le mansioni di: fresista, erettorista, saldatore, montatore, pompista e autista.

Non tutte le imprese impegnate nel montaggio della TBM hanno collaborato all'Osservatorio.

Gli infortuni avvenuti in questa fase (a carico di saldatori/montatori) sono stati considerati associati alla fresa anche se avvenuti sul piazzale antistante l'imbocco e quindi inseriti come "galleria".

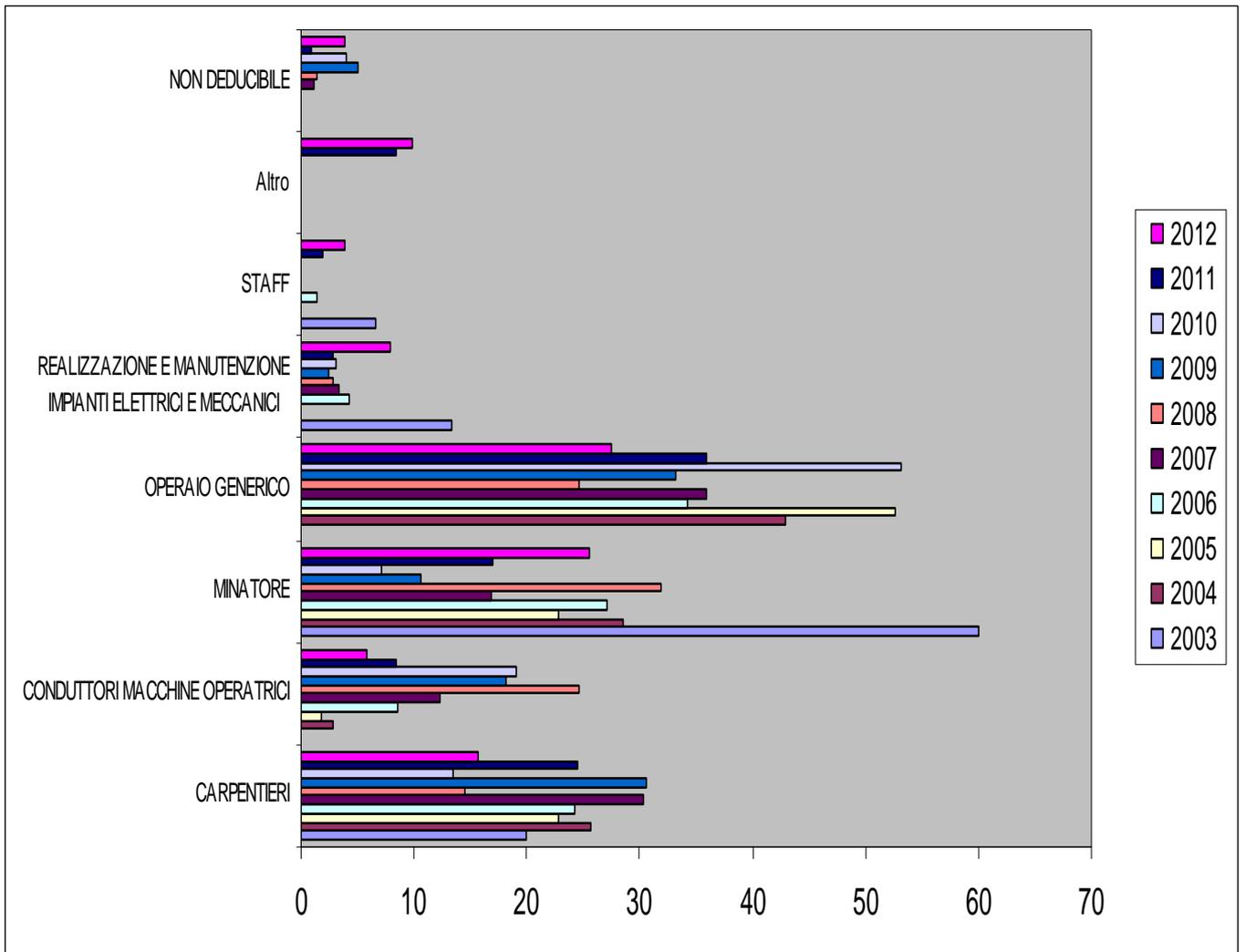
Fig. 4.2.4 – Infortuni Cantieri VaV e 3^a corsia imprese MONITOR, con inabilità temporanea >3 giorni, esclusi quelli in itinere: distribuzione percentuale per mansione ed anno (escluso 2002 per informazioni insufficienti)

a) tutti gli infortuni

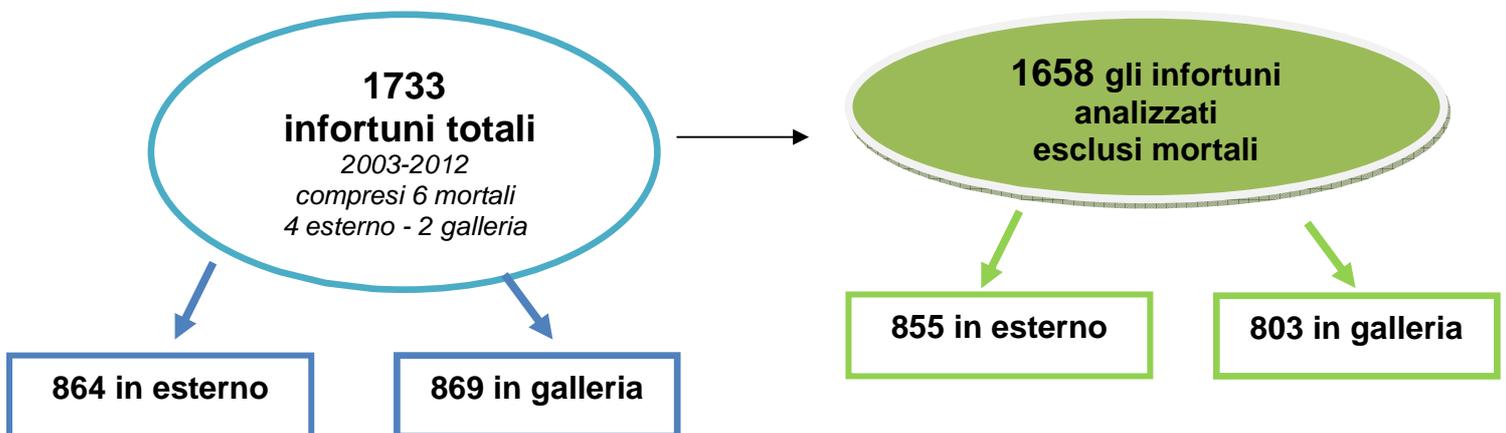


**Altro*: mansioni tipiche dello scavo con FRESA TBM (vedi testo)

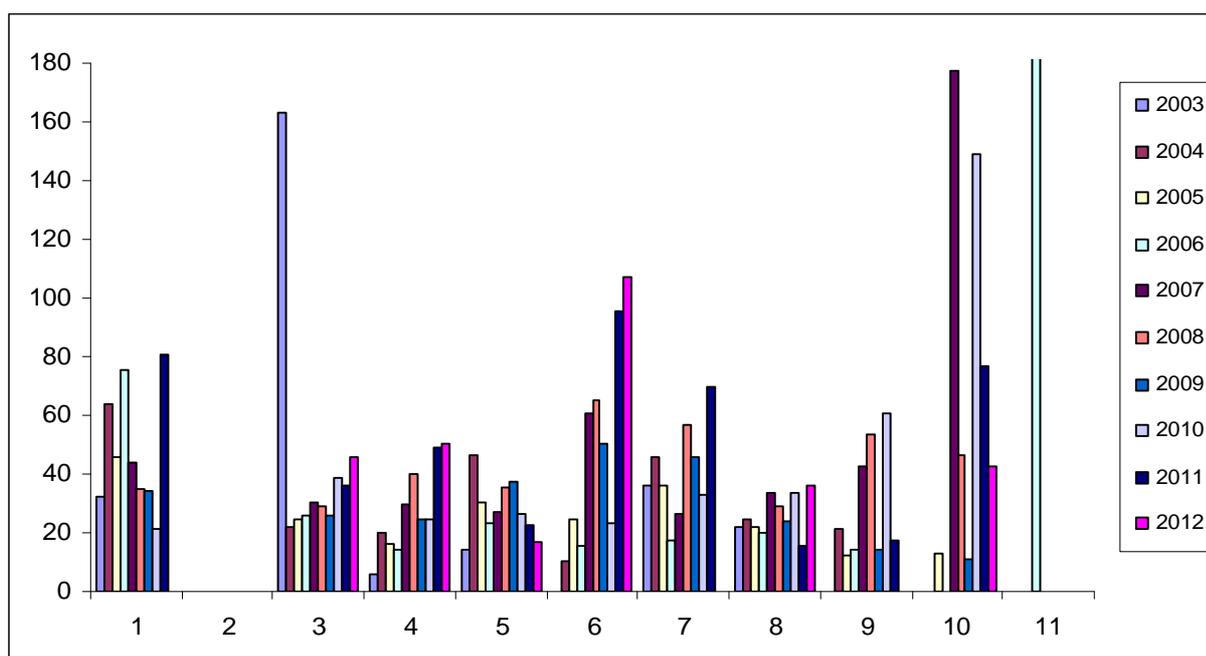
b) solo infortuni in galleria



Di seguito si analizza la forma/agente degli infortuni superiori a 3 giorni, esclusi i mortali e quelli in itinere, avvenuti dal 2003 al 2012 (VAV e Terza Corsia). Per 69 eventi la descrizione della dinamica era incompleta e quindi solo per 1658 infortuni è stata possibile ricondurla ai classici raggruppamenti di “forma/agente materiale” (vedi legenda figure).



b) Esterno



I picchi di durata visibili in fig.4.2.6 sono frequentemente dovuti a singoli infortuni con giorni di inabilità elevata.

Ne esaminiamo di seguito alcuni referiti alla galleria.

Nel 2003 il picco è stato dovuto a due infortuni di cui uno di 205 gg nella categoria 2 (dinamica: *“una parte del fronte di avanzamento franava e colpiva il lavoratore alla gamba fratturandola”*);

nel 2007 è stato causato da due infortuni di cui uno di 205 gg categoria 7 (dinamica: *“mentre si puliva con aria compressa, il tubo colpiva il lavoratore all'occhio sx”*);

nel 2008 a cinque infortuni dei quali due avvenuti in contemporanea (caduta dall'alto, categoria 6), e di durata rispettivamente di 168 gg e di 217 gg avvenuti durante la fase di consolidamento del fronte di scavo (dinamica: *“mentre si utilizzava un sollevatore dotato di cestello; lo stesso si staccava cadendo al suolo”* determinando lesioni politraumatiche: torace, addome, arti inferiori);

nel 2011 il picco (categoria 6) è stato dovuto a due infortuni: uno di 222 gg (dinamica: *“scivolato scendendo la cabina dell'autocarro, frattura piede”*);

nel 2012 ad un unico infortunio avvenuto in TBM (categoria 7) di 337 gg e ancora aperto (dinamica: *“nella fase finale di montaggio dell'anello in cls, mentre stava iniziando l'operazione del montaggio slab, accidentalmente lo stesso gli scivolava in avanti colpendolo, amputazione gamba”*).

In esterno, le dinamiche alla base degli infortuni più gravi, sono per lo più riconducibili a eventi *“alla guida di”* o a manovre di automezzi pesanti con conseguente investimento di personale a terra. Sono avvenuti prevalentemente in piazzale o nelle aree di deposito marino/discariche. Vediamone alcuni.

I picchi nel 2003, 2006, 2007 e 2010 sono stati determinati tutti da singoli infortuni e precisamente:

- 2003, infortunio da caduta in piano (categoria 3) di 163 gg di inabilità temporanea per scivolamento su un tubo di pvc (*trauma cranico e frattura della scapola sinistra*);
- 2006, infortunio da investimento (categoria 11) del lavoratore da una Pala meccanica in retromarcia, durata inabilità 260 gg per *frattura di una tibia*. E' avvenuto durante la preparazione del fondo di una discarica in Toscana ;
- 2007, infortunio alla guida di un camion (categoria 10) che,uscendo di strada, si è ribaltato. Il lavoratore è rimasto incastrato col piede sinistro (*frattura caviglia*) e inabile per 741 gg;

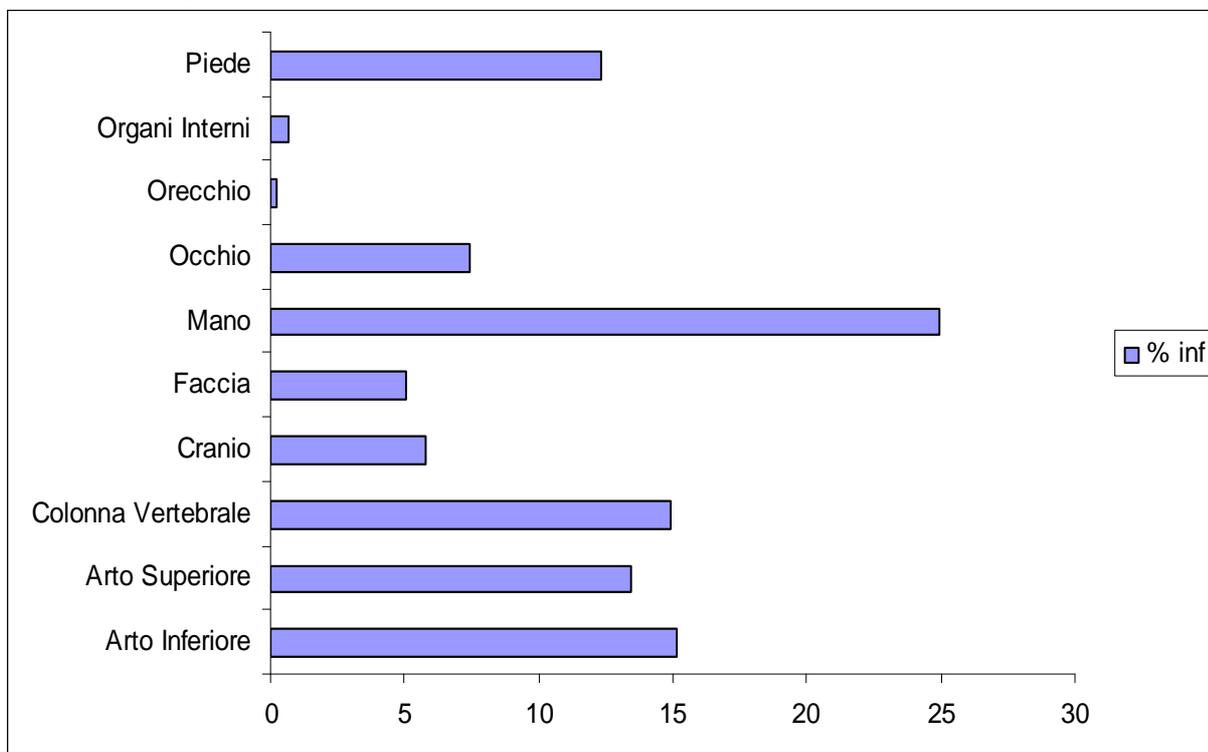
- 2010, infortunio alla guida di un Dumper (categoria 10) che si è ribaltato a seguito di un cedimento del terreno; l'inabilità dell'infortunato è stata di 149 gg per *trauma cranico*.

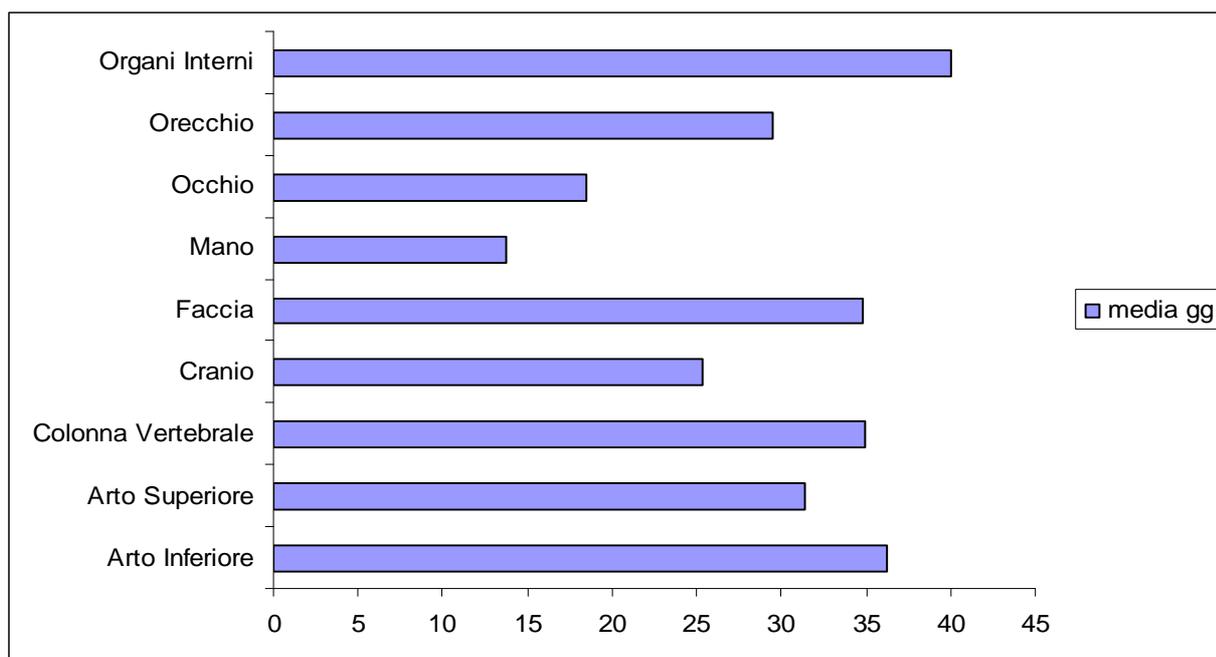
Legenda

Codice	Raggruppamento forma-agente
1	Caduto dall'alto o in profondità, da apparecchiature o impianti
2	Colpito o schiacciato da frammenti di parete trattata o non trattata
3	Caduto in piano in ambiente di lavoro, attrezzature ed impianti
4	Sollestando con o senza sforzo, movimento incoordinato
5	Ingestione, inalazione o contatto con materiali e sostanze
6	Caduto dall'alto, da macchine, parti di macchine o mezzi di sollevamento
7	Colpito, stretto, schiacciato, urtato da macchine o mezzi
8	Afferrato, colpito, esposto, rimasto stretto, schiacciato, urtato da attrezzature, materiali, recipienti
9	Caduto in piano su macchine e mezzi di sollevamento
10	Incidente a bordo o alla guida di macchine e mezzi
11	Investito o travolto da mezzi o parti di macchine e mezzi

Per quanto riguarda le sedi anatomiche più colpite risulta evidente l'interessamento degli arti superiori e inferiori (prevalenti risultano le lesione delle mani) e della colonna vertebrale (rappresentati da infortuni da sforzo e movimenti incongrui)

Fig. 4.2.7– Distribuzione degli infortuni e delle durate medie per sede delle lesioni nel periodo 2003-2012 (esclusi mortali e incidenti stradali)





GLI INDICI INFORTUNISTICI

Gli indici si riferiscono al periodo 01.01.2003 – 31.12.2012 per le imprese che hanno fornito le ore lavorate e il registro infortuni.

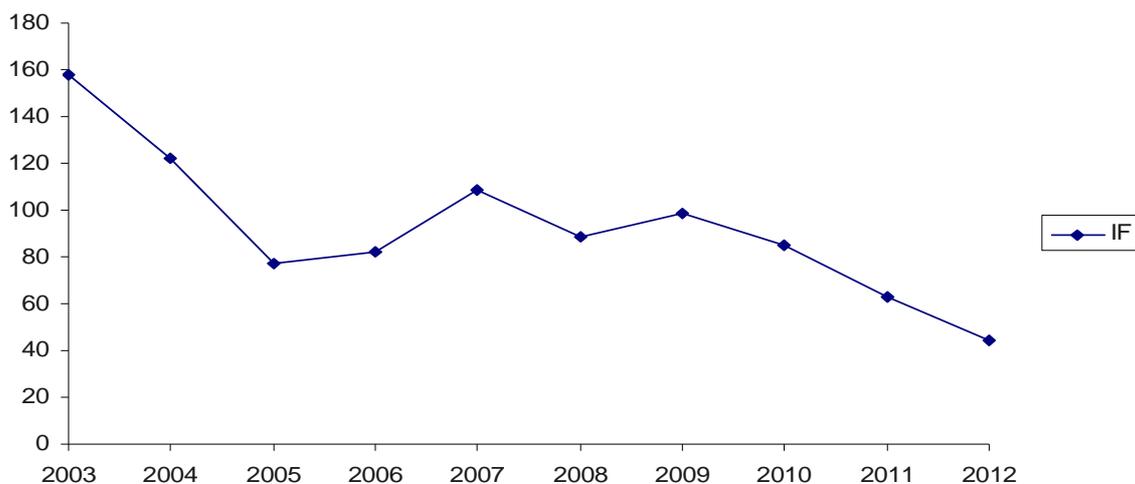
La tabella 4.2.8 riporta l'**indice di frequenza** ($IF = n^{\circ} \text{ infortuni} \times 1.000.000 / \text{ore lavorate}$) e l'**indice di gravità** ($IG = n^{\circ} \text{ giorni di inabilità temporanea} \times 1000 / \text{ore lavorate}$) calcolato come indice INAIL, considerando cioè solo le giornate di inabilità temporanea e non le giornate “convenzionali” di inabilità relative ai casi di inabilità permanente e morte secondo il metodo UNI (*vedi premessa generale al capitolo 4*)

Nel confronto dei dati di periodo sono utili alcune precisazioni. Il dato del 2003 è relativo a sole due imprese affidatarie. I dati del 2005 sono relativi anche alle imprese del versante toscano dove prevalevano però i lavori all'esterno per la realizzazione della terza corsia.

Tab. 4.2.8 - *Indice di Frequenza e Gravità degli infortuni superiori a tre giorni esclusi infortuni in itinere (VAV e Terza corsia)*

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
N° infortuni	27	83	135	151	241	278	299	263	174	82
N° giorni inabilità temporanea	1193	2527	3599	3832	8596	10575	9272	10146	6863	3506
N° ore lavorate	171020	681496	1747148	1840601	2224783	3141048	3044359	3098402	2766048	1845415
Indice di frequenza	157,9	121,8	77,3	82,0	108,3	88,5	98,2	84,9	62,9	44,4
Indice di gravità	7,0	3,7	2,1	2,1	3,9	3,4	3,0	3,3	2,5	1,9

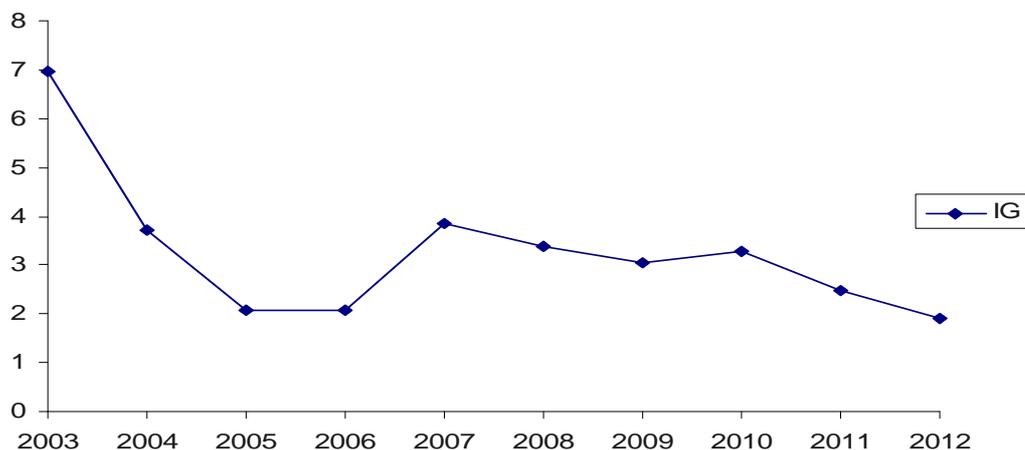
Fig. 4.2.9 *Indice di Frequenza: andamento nell'intero periodo*
(infortuni x milione di ore lavorate)



Dall'analisi dell'andamento dell'indice di frequenza (fig. 4.2.9) risulta che:

- complessivamente l'indice si è ridotto rispetto all'inizio dei lavori per attestarsi nel periodo 2008-2012 sotto i 100 eventi /milione di ore lavorate. Il miglioramento non riguarda in modo omogeneo tutti i lotti: accanto a riduzioni evidenti in alcuni cantieri, si sono osservati indici ancora molto elevati in altri, specialmente tra quelli di più recente attivazione;
- la riduzione nel 2005 è riconducibile al fatto che i lavori per la costruzione della Galleria di Base (lotto 9 e 10) e quelli del lotto 4 sono andati a rilento rispettivamente nel primo semestre (passaggio dei lavori da Ri.Sal.To SpA a Todini SPA) e nell'ultimo quadrimestre per il lotto 4, a causa delle note vicissitudini della ditta Ing. Nino Ferrari Impresa costruzioni. In tali periodi le maestranze sono state impiegate prevalentemente nella sistemazione del cantiere e in lavori all'esterno (non in sotterraneo);
- il picco registrato nel 2007 è in parte spiegabile con l'ingresso di nuove imprese e con l'avvio di nuovi cantieri;
- l'evidente riduzione dell'indice nell'ultimo biennio è attribuibile a vari fattori: oltre al pressing della vigilanza e alla maggiore sensibilità delle imprese, anche alla conclusione, in alcuni lotti, delle fasi più a rischio e alla prevalenza delle operazioni di finitura.

Fig. 4.2.10 *Indice di Gravità: andamento nell'intero periodo*
(giorni x migliaia di ore lavorate)



L'indice di gravità (nel calcolo sono esclusi gli eventi mortali) è aumentato nel 2007 rispetto ai due anni precedenti e raggiunge il valore di 4 giorni persi ogni 1000 ore lavorate. Nell'ultimo biennio è diminuito mantenendosi al di sotto dei 3 gg persi ogni 1000 ore lavorate.

Un primo commento a se stante meritano gli indici registrati nei lavori di scavo realizzati con tecnologia meccanizzata: fresa TBM. Al 31.12.2012 lo scavo era ancora in corso e quindi l'analisi sarà oggetto di approfondimento nel prossimo report.

Possiamo intanto anticipare che nei lavori della Variante di Valico il numero di infortuni avvenuti con questa tecnologia di scavo, in circa un anno di lavori, è risultato intorno alla metà della media annuale di quelli avvenuti avvalendosi di tecnologie tradizionali.

Un'analisi statistica e una valutazione di confronto sulla diversa pericolosità delle due tecnologie, tradizionale e meccanizzata, sarà possibile però solo dopo aver assemblato un adeguato volume di dati, riferiti anche ad altre grandi opere.

Anomalo, al momento, risulta il dato dell'indice di gravità (5,9) dovuto in particolare ad un gravissimo infortunio ancora aperto, avvenuto all'inizio del 2012 e di cui si è detto.