FIOM BRESCIA

PROFILI DI RISCHIO E SOLUZIONI
nei comparti
ACCIAIERIA ELETTRICA
LAMINATOIO A CALDO ACCIAIO

RISCHIO INFORTUNI

ANGELO BORRONI
Dipartimento Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica
Politecnico di Milano

5, 6 maggio 2008

I DATI INFORTUNI DI TUTTE LE ATTIVITA'

Dati infortunistici. Confronto fra i settori

Aggiornati indicatori di rischio disponibili per la situazione italiana (INAIL 2005), riferiti al triennio 2001-2003, individuano l'*Industria dei Metalli* come un settore al vertice del rischio infortunistico, con indice di frequenza (IF = numero infortuni x 1000000 / ore lavorate) pari a 47, quindi indice pari quasi al doppio del valore medio riferito a tutti i settori di attività industriale e dei servizi (IF=25) e molto più elevato di altri comparti di trasformazione primaria (industria carta: IF=22; industria chimica: IF=16; industria petrolifera: IF=12). La situazione infortunistica italiana riferita alla *produzione di metalli e di leghe* (115800 addetti rispetto ai 664200 dell'intero comparto) mette in luce una frequenza di infortuni (IF=78) più elevata rispetto a tutta l'industria metallurgica.

Tabella. Industria e Servizi (Italia 2001-2003). Indice di incidenza (II) e indice di frequenza (IF)

Settore di attività	**Indice di incidenza (II)**			**Indice di frequenza (IF)**
	temporanea	permanente	mortale	
Industria del legno	69,00	5,69	0,10	47
Industria dei metalli di cui: **produzione metalli e leghe**	**71,64**	**2,98**	**0,10**	**47** **78**
Industria di trasformazione materie prime	67,60	3,43	0,16	44
Settore costruzioni	63,30	5,29	0,25	43
Estrazione minerali	60,43	5,39	0,48	41
Settore agricolo	55,02	3,82	0,17	39
Industria meccanica	52,41	1,62	0,05	34
Trasporti	48,93	3,37	0,33	33
TUTTI I SETTORI	37,99	1,90	0,09	25
Industria carta	34,07	1,37	0,06	22
Industria tessile	26,55	0,91	0,04	17
Industria elettrica	25,33	0,86	0,04	16
Industria chimica	24,74	0,94	0,07	16
Industria petrolio	18,33	1,10	0,11	12

II: indice di incidenza (= infortuni indennizzati / 1000 addetti assicurati)
IF: indice di frequenza (= numero infortuni x 1000000 / ore lavorate)

Osservando i dati riferiti ai diversi comparti, risulta evidente l'importanza di approfondire la conoscenza del fenomeno infortunistico nel settore di produzione metalli e leghe per potere incidere su un fenomeno significativo per quanto riguarda l'aspetto quantitativo e la gravità, tenendo conto che in molti casi l'analisi infortunistica e le risorse sono orientate alla prevenzione degli infortuni di settori meno critici (si pensi in particolare all'industria elettrica, chimica e del petrolio).

I DATI INFORTUNI DI TUTTE LE ATTIVITA'

INDICE DI INCIDENZA DI INFORTUNIO IN ITALIA NEL 2005 (fonte: INAIL) DISTINTO PER SETTORE DI ATTIVITA' ECONOMICA E TIPO DI CONSEGUENZE

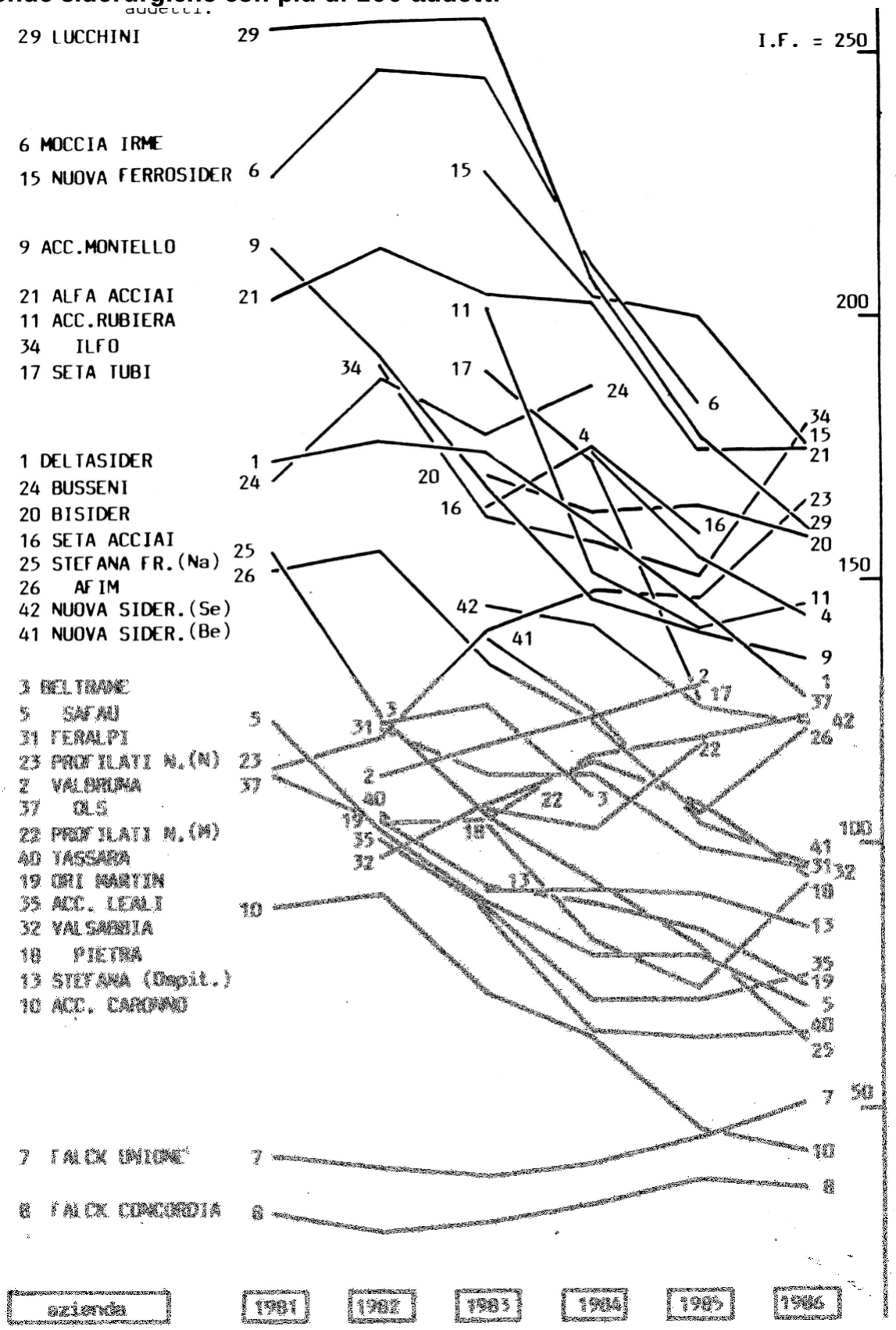
Settore di attività economica	Indice di frequenza				Numero Indice **
	Inabilità Temporanea	Inabilità Permanente	Morte	Totale	
Lav.ne metalli (siderurgia, metallurgia)	59,25	2,60	0,10	61,95	192,33
Lav.ne minerali non metalliferi (mat. per edilizia, vetro, ceramica...)	56,80	3,03	0,11	59,94	186,09
Lav.ne legno	52,41	4,14	0,09	56,64	175,85
Costruzioni	49,71	4,46	0,20	54,37	168,80
Estraz. di minerali (marmi, sabbia, ghiaia, carbone, gas e petrolio...)	45,12	4,13	0,37	49,62	154,05
Ind. gomma e plastica	46,78	1,68	0,04	48,50	150,57
Ind. mezzi di trasporto (auto, moto, navi, treni, aerei, imp. a fune...)	45,12	1,23	0,02	46,37	143,96
Trasporti e comunicazioni	38,95	2,69	0,20	41,83	129,87
Ind. meccanica (fabbr. utensili, armi, elettrodomestici...)	39,30	1,24	0,06	40,59	126,02
Altre industrie manifatturiere	38,46	1,88	0,05	40,39	125,40
Ind. alimentare	35,72	1,68	0,06	37,45	116,27
Alberghi e ristoranti	32,36	1,11	0,03	33,5	104,00
INDUSTRIA E SERVIZI	**30,54**	**1,60**	**0,06**	**32,21**	**100,00**
Pesca	24,77	2,49	-	27,26	84,63
Elettricità, gas, acqua	25,71	1,22	0,01	26,94	83,64
Altri serv. pubblici	24,59	1,20	0,03	25,81	80,13
Ind. carta	23,99	0,97	0,02	24,97	77,52
Sanità e servizi sociali	24,13	0,74	0,01	24,89	77,27
Commercio	22,11	1,10	0,04	23,26	72,21
Attività immobiliari e servizi alle imprese	19,30	0,81	0,03	20,15	62,56
Ind. tessile e abbigliamento	18,97	0,76	0,01	19,74	61,29
Ind. macch. elettr. (motori elettrici, generatori, app. radiotelev. ecc.)	18,66	0,63	0,02	19,32	59,98
Ind. del cuoio, pelli e similari	17,94	0,75	0,02	18,71	58,09
Pubblica amministrazione	17,69	0,79	0,02	18,50	57,44
Ind. chimica	16,81	0,64	0,07	17,53	54,42
Ind. petrolio	14,12	1,44	0,07	15,63	48,53
Istruzione	9,72	0,43	0,01	10,16	31,54
Intermediazione finanziaria	3,06	0,23	...	3,29	10,21
Agricoltura	**51,92**	**4,03**	**0,12**	**56,07**	**174,10**

* Infortuni indennizzati x 1000 addetti INAIL, esclusi i casi *in itinere* - Media triennio consolidato (2002-2004)

** Base: Industria e Servizi = 100.

I DATI INFORTUNI DEL COMPARTO METALLURGIA

Indice di frequenza infortuni (indice scorrevole riferito agli ultimi 3 anni) in aziende siderurgiche con più di 100 addetti



Fonte. Seminario SIDERURGIA ELETTRICA E LAMINAZIONE A CALDO. Brescia, 1987

I DATI INFORTUNI DEL COMPARTO METALLURGIA

Il numero di addetti cui si riferiscono i dati costituiscono un campione significativo dell'intero comparto: nel periodo di massima espansione dell'occupazione in Italia (1974 – 1983) gli addetti intercettati con queste statistiche sono il 12-14%, nell'ultimo periodo esaminato (1999-2003) rappresentano ancora il 12-14%.

Tabella. Sintesi dati infortunistici (riferimento: ISPESL 2005)
(esclusi infortuni dipendenti ditte esterne che operano nelle attività metallurgiche)

Periodo 1979 → 1992: 61 → 33 acciaierie e laminatoi a caldo
Periodo 1999 → 2003: 60 unità produttive (vedi etichetta)

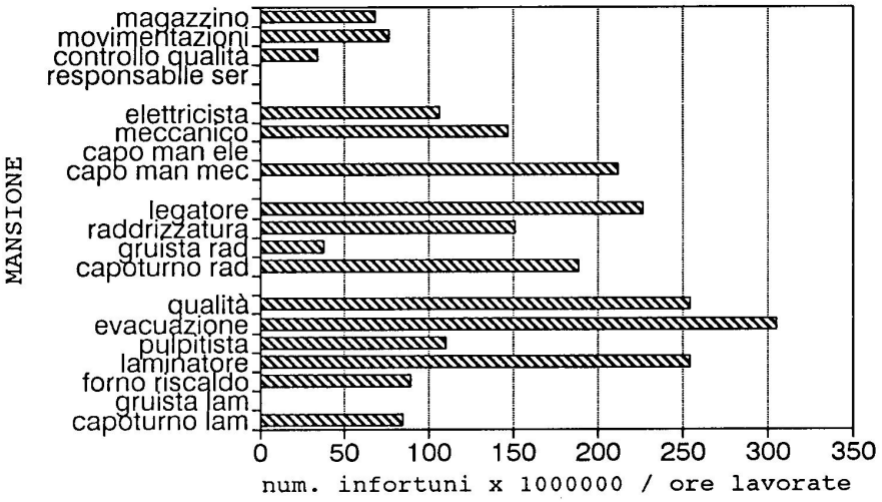
anno	Acciaierie (12 aziende)		Acciaierie e Laminatoi (*) (7 aziende)			Laminatoi (14 aziende)			Fonderie (14 aziende)		Leghe non ferrose (13 aziende)	
	IF	DM	IF	IG	DM	IF	IG	DM	IF	DM	IF	DM
1979			151	3,35	22							
1980			147	3,17	22							
1981			139	3,19	23							
1982			132	3,32	25							
1983			113	2,90	26							
1984			110	2,80	25							
1985			110	2,83	26							
1986			114	2,82	25							
1987			107	2,80	26							
1988			109	2,80	26							
1989			110	2,60	24							
1990			107	2,67	25							
1991			103	3,02	29							
1992			87	2,41	28							
1993 1994 1995 1996 1997 1998												
1999	100	21	78	1,43	18	89	1,89	21	131	17	111	25
2000	98	21	84	2,07	25	83	2,34	28	128	17	102	23
2001	103	23	83	1,92	23	80	2,13	27	118	19	90	22
2002	91	19	82	2,07	25	82	2,51	31	106	19	88	27
2003	91	24	82	2,38	29	80	1,96	25	101	22	78	19

(*): periodo 1999-2003 attività condotte nello stesso insediamento
IF: indice di frequenza (= numero infortuni x 1.000.000 / ore lavorate)
IG: indice di gravità (giorni infortunio x 1000 / ore lavorate) esclusi gradi invalidità permanente
DM: durata media (giorni di infortunio / numero infortuni)

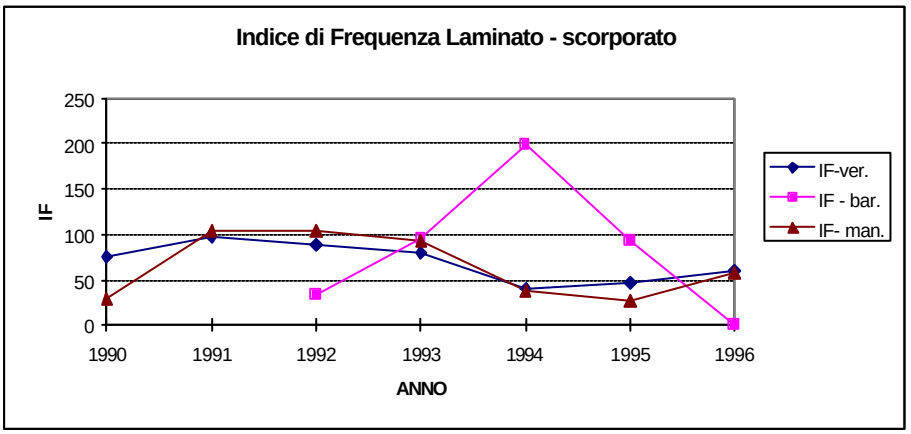
riduzione fra gli anni '70 e gli anni '90
"assestamento"
questi dati non consentono di conoscere infortuni addetti esterni
alcune eccellenze: IF = 40

I DATI INFORTUNI DEL LAMINATOIO A CALDO
LE AREE. LA MANSIONE

Laminatoio a caldo per profilati
Indice di frequenza degli infortuni riferito alle diverse mansioni



Laminatoi a caldo
Indice di frequenza degli infortuni riferito ai diversi reparti



I DATI INFORTUNI DELL'ACCIAIERIA ELETTRICA
LA FASE DI LAVORAZIONE. I MORTALI. GLI ESTERNI

Figura. Acciaieria
Distribuzione degli infortuni selezionati e degli infortuni mortali per "macro" fase di lavorazione.

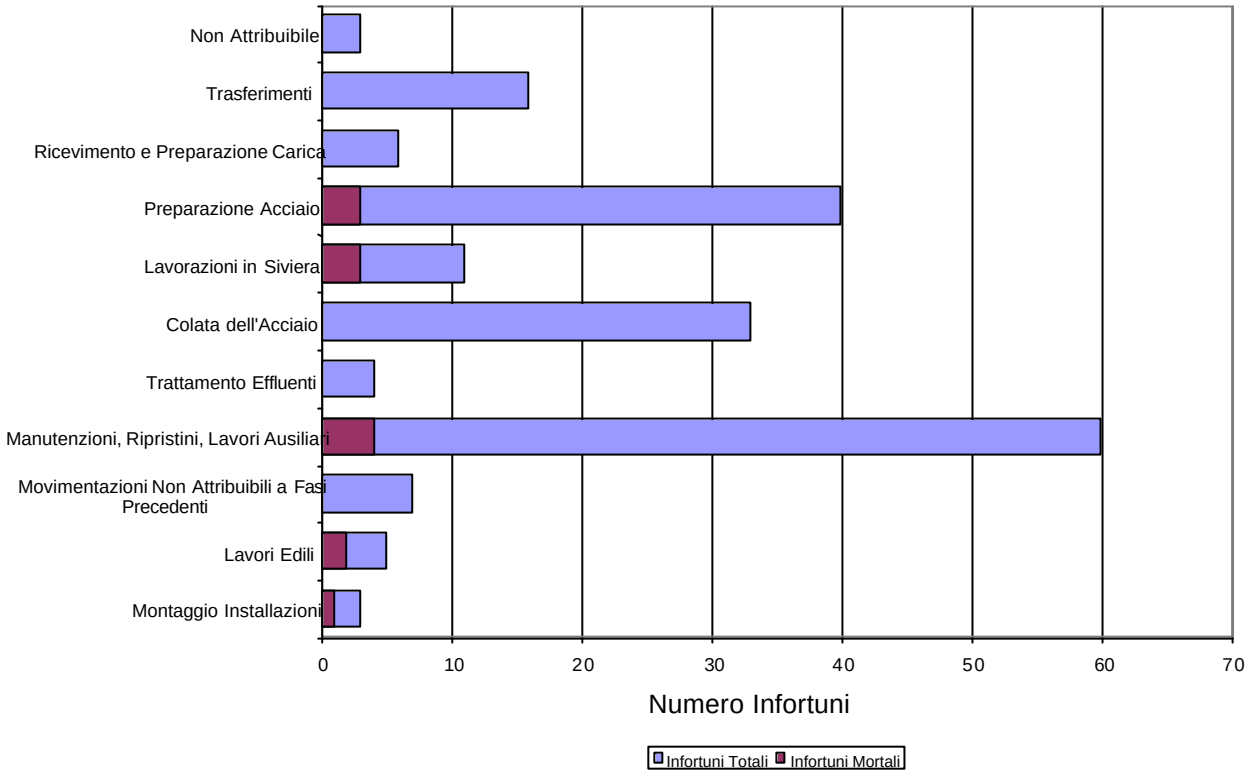
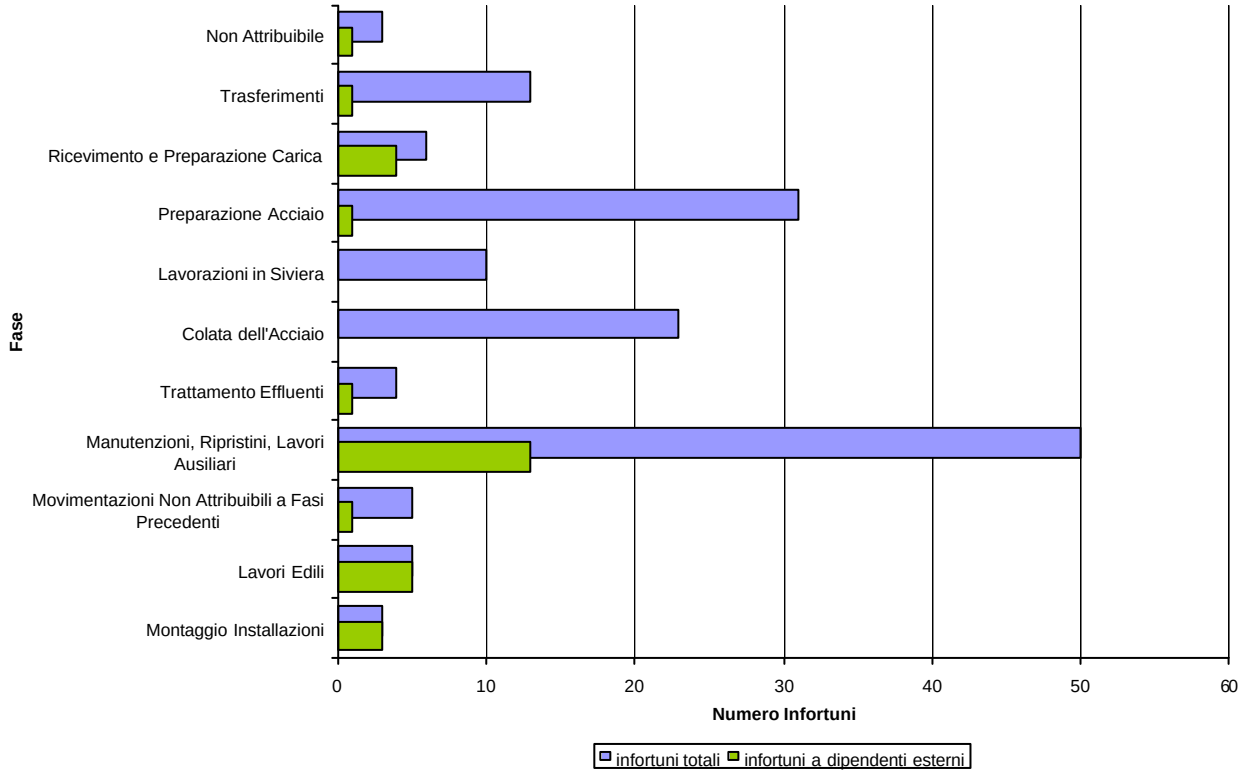


Figura. Acciaieria.
Infortuni gravi riferiti a personale dipendente e a personale non dipendente
Distribuzione degli infortuni selezionati e degli infortuni mortali per "macro" fase di lavorazione.



I DATI INFORTUNI DEL LAMINATOIO A CALDO
LA FASE DI LAVORAZIONE. I MORTALI. GLI ESTERNI

Figura: Laminatoio a caldo.
Distribuzione degli infortuni selezionati e degli infortuni mortali per "macro" fase di lavorazione.
Raddrizzatura, collaudo e Condizionamento non sono presenti in tutte le unità produttive

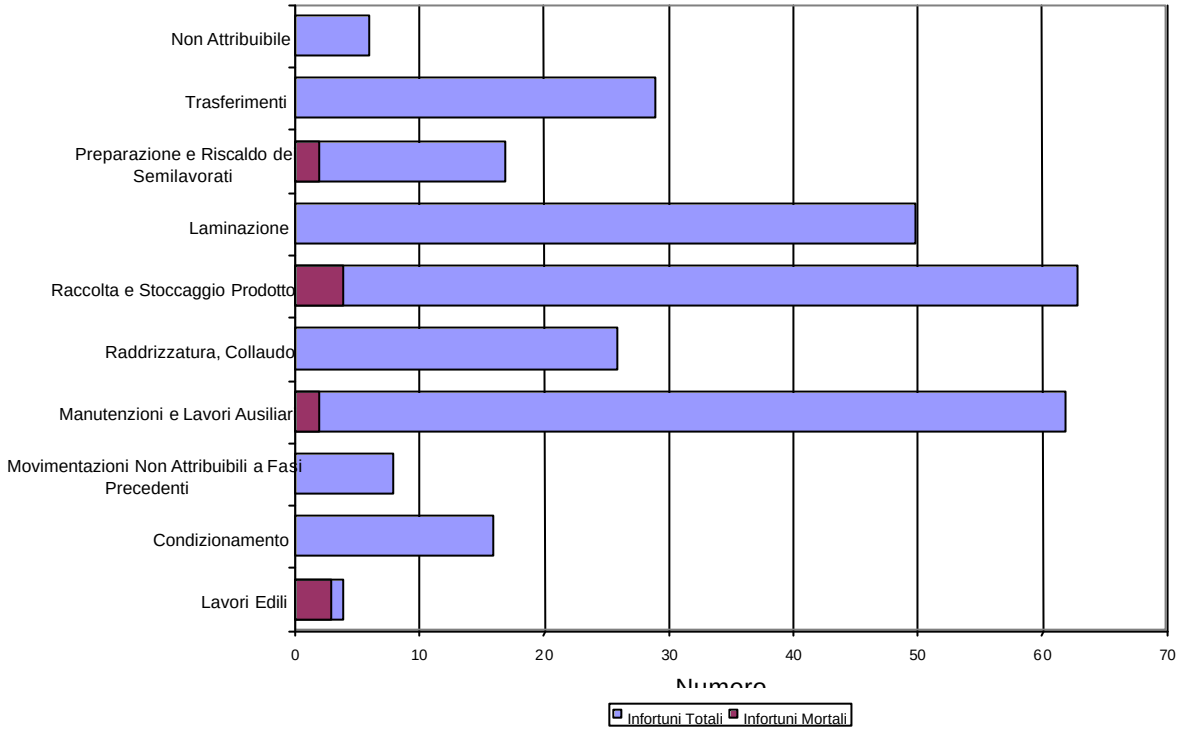
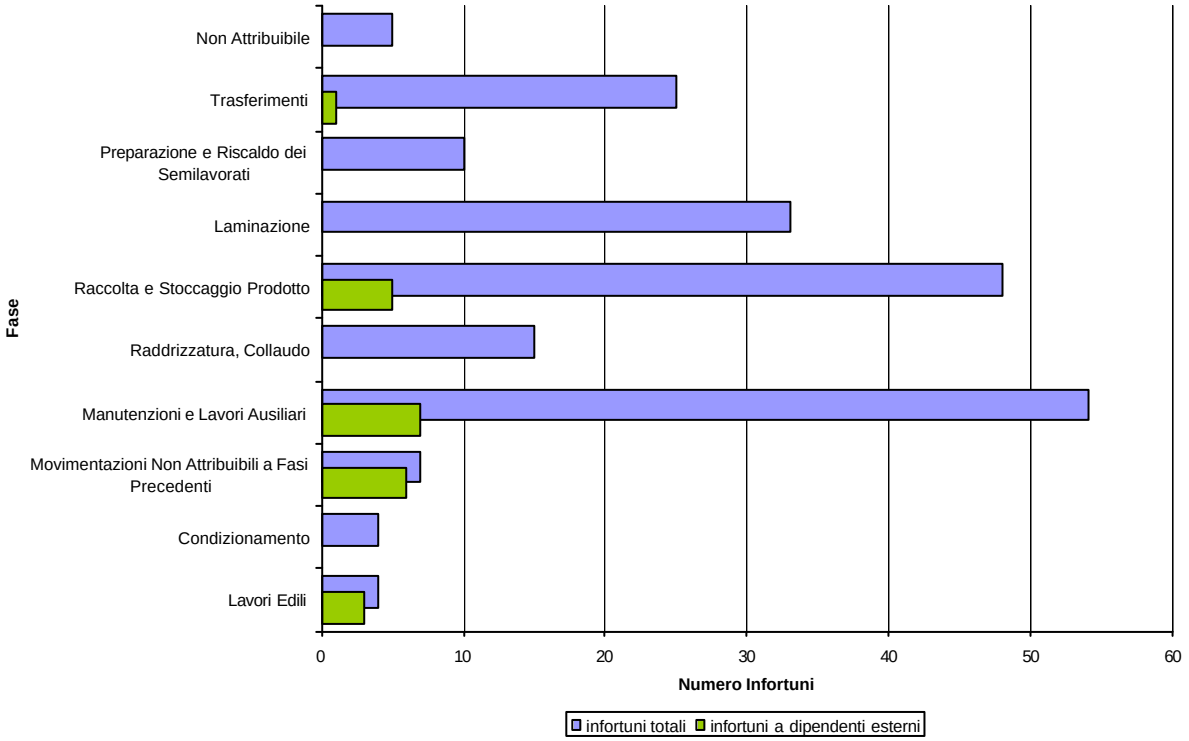


Figura. Laminatoio a caldo.
Infortuni gravi riferiti a personale dipendente e a personale non dipendente
Distribuzione degli infortuni selezionati e degli infortuni mortali per "macro" fase di lavorazione.
Raddrizzatura, collaudo e Condizionamento non sono presenti in tutte le unità produttive



I DATI INFORTUNI DELLA METALLURGIA
I MORTALI. GLI ESTERNI

Nei profili di rischio gli infortuni gravi, che hanno coinvolto personale dipendente e personale di ditte esterne, sono distinti nelle diverse fasi: si osservano eventi che coinvolgono il personale esterno principalmente nelle fasi di manutenzione e nelle fasi ausiliarie al ciclo produttivo (ricevimento materie prime, stoccaggio prodotto, movimentazioni materie prime e prodotto finito): questo secondo fenomeno è presente in tutte le attività a esclusione delle fonderie. Invece la presenza di addetti esterni per attività di demolizione, adeguamento, installazione impiantistica è da considerare praticamente permanente in questo comparto interessato da continuo revamping.

Tabella. Infortuni gravi e infortuni mortali suddivisi in base al personale coinvolto

	Acciaieria	Laminatoio	Fonderia	Leghe non ferrose	Lavori edili Installazione	Tutte le attività	Infortuni mortali
Personale dipendente	155 (88%)	252 (93%)	81 (93%)	142 (94%)	3 (12%)	633 (89%)	19 (56%)
Personale ditte esterne	22 (12%)	19 (7%)	6 (7%)	9 (6%)	22 (88%)	78 (11%)	15 (44%)
Totale	177	271	87	151	25	711	34

I DATI INFORTUNI
I REGIMI DI ATTIVITA'

Tramite quattro gruppi di lavoro, riferiti ai Servizi di Prevenzione territoriali coinvolti nelle province di Brescia e Udine, è stata sviluppata una analisi storica del fenomeno infortunistico, che ha riguardato 60 unità produttive, interessando quattro attività: produzione acciaio, laminazione acciaio, fonderia, produzione leghe non ferrose. Sono stati analizzati 722 infortuni gravi, riferiti al periodo 1990-2003, individuati in base alla disponibilità di basi conoscitive significative. Nei profili di rischio ISPESL (riportati nelle figure precedenti) gli infortuni sono riportati distribuiti in base alla fase di lavorazione durante la quale si sono determinati.

La lettura comparata di attività metallurgiche, che prevedono fasi di lavorazione diverse, è stata effettuata considerando gli infortuni gravi aggregati in base al regime di lavorazione, tenendo conto che questa aggregazione corrisponde in misura elevata alle attività svolte da gruppi diversi di addetti: il test statistico indica per le diverse attività metallurgiche non omogeneità fra gli infortuni considerando il regime di attività.

Tabella
Infortuni gravi suddivisi in base al regime di lavorazione (esclusi incidenti stradali)

	Acciaieria	**Laminatoio**	**Fonderia**	**Leghe non ferrose**	**Tutte le attività**
Normale funzionamento della lavorazione	76 (41%)	92 (33%)	45 (48%)	72 (45%)	285 (40%)
Preparazione e attrezzamento, interventi per malfunzionamenti e incidenti	4 (2%)	78 (28%)	5 (5%)	29 (19%)	116 (16%)
Manutenzione, ripristini, lavori ausiliari, pulizie	81 (44%)	70 (26%)	32 (34%)	38 (25%)	221 (31%)
Lavori edili e installazione	8 (4%)	4 (1%)	8 (8%)	5 (3%)	25 (4%)
Trasferimenti nei reparti	16 (9%)	31 (11%)	5 (5%)	12 (8%)	64 (9%)
Tutte le fasi	**185 (100%)**	**275 (100%)**	**95 (100%)**	**156 (100%)**	**711 (100%)**

Gli infortuni sono distribuiti in base alla fase di lavorazione in corrispondenza alla quale si sono determinati. Si evidenziano le fasi di lavorazioni con infortuni numerosi: per tutte le attività la manutenzione e i lavori ausiliari; per l'acciaieria la preparazione acciaio e la colata; per il laminatoio la laminazione, la raccolta, e lo stoccaggio del prodotto e i trasferimenti; per la fonderia le lavorazioni in forno e le operazioni di sbavatura; per la preparazione leghe non ferrose il caricamento e la fusione, le lavorazioni di trafilatura ed estrusione. La lettura comparata di attività metallurgiche, che prevedono fasi di lavorazione diverse, è stata effettuata considerando gli infortuni aggregati in base al regime di lavorazione, tenendo conto che questa aggregazione corrisponde in misura elevata alle attività svolte da gruppi diversi di addetti.

FASE DI LAVORAZIONE + MODALITA' DI ACCADIMENTO

La ricerca dei rischi critici ha richiesto di osservare nel dettaglio le circostanze degli infortuni gravi, che sono stati classificati tramite una matrice individuata dall'accoppiamento dell'operazione specifica eseguita durante l'infortunio e dalla modalità di accadimento. Per le modalità di accadimento si è fatto riferimento alle codifiche utilizzate dall'Istituto Nazionale Assicurazioni degli Infortuni sul Lavoro (INAIL), individuando 38 voci specifiche che riassumono tutte le dinamiche osservate.

Tabella. Modalità di accadimento degli infortuni

10	**Caduta o proiezione di gravi**
11	Caduta/ rovesciamento di gravi male accatastati
12	Caduta di gravi da mezzi di sollevamento e trasporto
13	Caduta di gravi da strutture elevate
14	Proiezione di materiale in lavorazione (schegge, frammenti, ecc.)
15	Corpi estranei negli occhi
16	Grave scagliato da mezzo in movimento
20	**Trauma durante i movimenti**
21	Urto/ caduta/ scivolamento durante salita/ discesa di scale/ dislivelli
22	Urto/ caduta/ scivolamento in piano
23	Caduta a causa di investimento da materiale in lavorazione
24	Urto/ caduta sugli impianti
25	Caduta da luoghi elevati/ da cataste di prodotto
26	Caduta in buche/ fosse
27	Schiacciamento contro parti fisse di strutture
30	**Contatto o investimento da parte di agenti pericolosi**
31	Riverbero, calore radiante
32	Contatto con superfici o materiali caldi
33	Contatto/ investimento da parte di materiale ustionante
34	Contatto/ investimento da parte di fiamme o sovrapressioni
35	Contatto/ inalazione con sostanze caustiche/ asfissianti
40	**Maneggio o contatto con materiali**
41	Urto/ lesione in operazione manuale
42	Lesione/ contraccolpo durante l'uso di attrezzi manuali
43	Contatto con materiali pungenti/ taglienti
50	**Dinamica concernente impianti, macchine, attrezzature**
51	Lesione/ contraccolpo durante l'uso di utensili elettrici/ pneumatici
52	Investimento/ schiacciamento da parte di materiale in lavorazione
53	Contatto con utensili o parti in movimento di macchine
54	Intrappolamento/ schiacciamento tra parti in movimento e parti fisse
60	**Dinamica concernente mezzi di sollevamento o di trasporto**
61	Urto/ schiacciamento nelle operazioni di imbrago e disimbrago
62	Urto/ schiacciamento durante il trasporto
63	Sganciamento/ caduta del carico durante il trasporto
64	Urto/ investimento durante manovre con mezzi a terra
65	Investimento/ schiacciamento da parte di mezzo
66	Utilizzo di carrelli manuali/ carriole/ bicicletta
70	**Corrente elettrica**
71	Contatto con linee elettriche
72	Contatto con componenti in tensione

I DATI INFORTUNI DEL LAMINATOIO A CALDO
FASE DI LAVOAZIONE + MODALITA' DI ACCADIMENTO

una formidabile banca dati !
il cui valore verrà meglio individuato nel seguito

Tabella. Acciaieria. Evidenze infortunistiche

ACCIAIERIA	**188**	**13**		
Infortuni per macrofase	**n**	**n†**	**EVIDENZE** **Analoghe modalità di accadimento** **→ Eventi multipli con stessa fase e medesima modalità**	**n**
Trasferimenti	**16**	**--**		
			Traumi durante il movimento	**15**
			Trasferimenti a terra in reparto Caduta/ scivolamento durante salita/ discesa dislivelli	7
			Trasferimenti a terra in reparto Urto/ caduta/ scivolamento in piano	4
			Trasferimenti a terra in reparto Caduta da luoghi elevati	2
			Salita e discesa da carroponte Scivolamento durante salita/ discesa delle scale	2
Preparazione carica	**6**	**--**		
			Dinamica concernente mezzi di sollevamento e trasporto	**4**
			Scarico rottame da autocarro Schiacciamento durante manovre eseguite col magnete	2
Preparazione acciaio	**40**	**3**		
			Investimento da parte di materiali ustionanti	**24**
		2	Trasferimento con carroponte della cesta di carica Investimento da parte del rottame in seguito a urto della cesta	2
			Preparazione dell'elettrodo Schiacciamento fra l'elettrodo movimentato e struttura fissa	2
		1	Operazioni di controllo al termine affinazione Investimento da materiale ustionante dopo esplosione	1 5 inf.
			Operazioni manuali realizzate alla porta del forno Investimento da parte di materiale ustionante	2
			Operazioni realizzate alla porta del forno Investimento da materiale ustionante dopo esplosione	9
			Bussaggio Investimento da parte di materiale ustionante	3
Lavorazioni in siviera	**11**	**3**		
			Investimento da parte di materiali ustionanti	**8**
			Operazioni alla porta del forno siviera durante l'affinazione Investimento da parte di materiale ustionante	3
		2	Operazioni di scorifica Esplosione e proiezione dovuta alla sovrapressione	1 2 inf
		1	Movimentazione siviera Tracimazione e investimento da parte di materiale ustionante	1
Colata	**33**	**--**		
			Investimento da parte di materiali ustionanti	**11**
			Dinamica concernente mezzi di sollevamento e trasporto	**10**
			Posizionamento della siviera Schiacciamento contro i supporti	2
			Apertura scaricatore e inizio colata Investimento da materiale ustionante dopo esplosione	2
			Conduzione della colata, estrazione della scoria, chiusura di linea Investimento da parte di materiale ustionante	3

			Movimentazione placche e colonne Schiacciamento nelle operazioni di messa in tiro	2
			Preparazione placche Schiacciato da placca urtata/ trascinata dalla gru	2
Trattamento effluenti	**4**	**--**		
			Versamento scoria Investimento da materiale ustionante dopo esplosione	2
Manutenzioni, ripristini, lavori ausiliari	**60**	**4**		
			Traumi durante il movimento	**14**
			Dinamica concernente mezzi di sollevamento e trasporto	**13**
			Dinamica concernente impianti, macchine	**12**
			Maneggio o contatto con materiali	**9**
		1	Manutenzione di carrello elevatore Rovesciamento del carico e investimento	1
			Pulizia e raccolta scarti Caduta/ scivolamento durante salita/ discesa dislivelli	3
			Pulizia delle parti superiori del forno e raccolta scarti Caduta da luoghi elevati	2
			Manutenzione meccanica e riparazione forno Caduta sull'impianto e in fosse sottostanti	2
		2	Manutenzione meccanica e riparazione forno Asfissia da argon	1 2 inf
			Manutenzione meccanica e riparazione forno Lesione da sforzo per movimento e posizionamento	2
			Manutenzione macchina di colata continua Uso di attrezzi manuali	2
			Manutenzione macchina di colata continua Contatto con parti in movimento della macchina	4
			Manutenzione carroponte Schiacciamento in manovre di posizionamento	2
			Manutenzione carroponte Schiacciamento fra carroponte e strutture capannone	4
			Impiego di macchine utensili Contatto con utensili in movimento	2
		1	Movimentazioni attribuibili alla manutenzione Investito dal mezzo di trasporto o dal carico	2
Altre movimentazioni	**7**	**--**		
			Dinamica concernente mezzi di sollevamento	**5**
			Movimentazioni con macchinari a terra Lesioni in seguito a urti e ribaltamento	2
Lavori edili, montaggi	**8**	**3**		
			Traumi durante il movimento	**5**
		1	Caricamento di macchine edili su rimorchio Caduta da posizione elevata	
		1	Lavori di montaggio in quota Caduta da copertura e ponteggio	2
		1	Installazione di componenti impiantistici al forno Investito da carroponte	1
Non attribuibili	3			

Tabella. Laminatoio a caldo. Evidenze infortunistiche

LAMINATOIO	**281**	**11**		
Infortuni per macrofase	**N**	**n†**	**EVIDENZE** **Analoghe modalità di accadimento** **→ Eventi multipli con stessa fase e con medesima modalità**	**n**
Trasferimenti	**29**	**--**		
			Traumi durante il movimento	**26**
			Trasferimenti a terra in reparto Caduta/scivolamento durante salita/ discesa dislivelli	13
			Trasferimenti a terra in reparto Urto/ caduta/ scivolamento in piano	9
Prep. e riscaldo semiprodotti	**17**	**2**		
		1	Trasporto di un semiprodotto con carroponte Colpito dal carico oscillante	1
		1	Disincaglio tondi sul piano di caricamento forno Schiacciato dal materiale in lavorazione	1
			Traumi durante il movimento	**7**
			Dinamica concernente mezzi sollevamento e trasporto	**5**
Laminazione	**50**	**--**		
			Dinamica concernente impianti, macchine	**14**
			Maneggio o contatto con materiali	**12**
			Dinamica concernente mezzi sollevamento e trasporto	**11**
			Interventi di regolazione Contatto con parti in movimento di macchine	5
			Conduzione della laminazione con attrezzi Contraccolpo nell'uso di leve	2
			Interventi di attrezzamento Schiacciamento/ lesione in operazioni di movimentazione	4
			Interventi di attrezzamento Contraccolpo nell'uso di attrezzi manuali	3
			Interventi di attrezzamento Schiacciamento durante il posizionamento con carroponte	3
			Interventi di attrezzamento Sganciamento del carico durante posizionamento con gru	2
			Interventi di disincaglio Caduta in piano	2
			Taglio e rimozione del ferro dopo incaglio Investimento da materiale in lavorazione	4
			Rimozione del ferro dopo incaglio Investimento da catena in tensione che si libera	2
Raccolta e stoccaggio prodotto	**63**	**4**		
			Dinamica concernente impianti, macchine	**24**
			Dinamica concernente mezzi sollevamento e trasporto	**15**
			Traumi durante il movimento	**10**
			Interventi di sorveglianza impianti taglio e raccolta Investimento da materiale in lavorazione deviato da incagli	2
			Interventi di recupero spezzoni presso impianti di taglio Contatto con parti in movimento di macchine	2
			Interventi di legatura Investimento da materiale in lavorazione	5
			Interventi di legatura e inserimento cartellino Contatto con parti in movimento della legatrice	2
			Movimentazione dalla raccolta al magazzino Schiacciamento nelle operazioni di messa in tiro	3
			Imbragatura del fascio di prodotto Schiacciamento da parte del fascio che si muove	2
			Imbragatura del fascio in posizione elevata Caduta su cataste di prodotti	2
			Movimentazioni in magazzino e spedizione prodotto Schiacciamento nelle operazioni di messa in tiro	4

		1	Movimentazione in magazzino Sganciamento e caduta del carico durante il trasporto	1
		1	Movimentazioni in magazzino e spedizione prodotto Investimento da parte di mezzi/ componenti	2
			Disincagli impianto di confezionamento Lesioni da sforzo	2
		1	Disincagli impianti di raccolta Investimento da materiale in lavorazione	5
			Disincagli impianto di legatura Contatto con parti in movimento della machina	2
			Disincagli impianto di legatura Intrappolamento tra organi fissi e organi mobili	3
		1	Collaudo troncatrice a disco Colpito dalla mola disintegrata	1
Raddrizzatura e collaudo	**26**	**--**		
			Dinamica concernente impianti, macchine	**13**
			Interventi manuali di alimentazione e regolazione raddrizzatrice Schiacciamento da parte del materiale in lavorazione	2
			Interventi manuali di alimentazione e raddrizzatura Intrappolamento fra organi in movimento e parti fisse	2
			Imbragatura del pacco alla raccolta Schiacciato dal materiale in lavorazione	2
			Movimentazione in magazzino Investimento da materiale che oscilla o viene proiettato	2
			Disincagli impianti di raddrizzatura Intrappolamento fra organi in movimento e parti fisse	2
Condizionamento	**16**	**--**		
			Dinamica concernente mezzi sollevamento e trasporto	**8**
			Maneggio o contatto con materiali	**5**
			Movimentazione prodotto finito Schiacciamento dovuto alle oscillazioni del carico	3
Manutenz. lavori ausiliari	**62**	**2**		
			Maneggio o contatto con materiali	**17**
			Dinamica concernente impianti, macchine	**16**
			Traumi durante il movimento	**16**
		1	Travaso di lubrificante Investito dallo scoppio del bidone	1
			Pulizia del pavimento Scivolamento in piano	2
			Manutenzione meccanica degli impianti Caduta/ scivolamento sulle vie a rulli FOTO	3
			Manutenzione meccanica degli impianti Caduta in aperture del pavimento	2
			Saldatura eseguita su attrezzatura Investimento da parte di esplosione	3
			Manutenzione meccanica delle attrezzature Lesione da sforzo/ schiacciamento in lavori di posizionamento	5
			Manutenzione meccanica delle attrezzature Contraccolpo durante l'uso di attrezzi manuali	2
			Interventi di sostituzione componenti in area pericolosa Investimento da parte di componenti causa avvio intempestivo	4
		1	Interventi di manutenzione meccanica impianti Intrappolamento fra organi in movimento e organi fissi	4
			Interventi di manutenzione meccanica impianti Oscillazione/ ribaltamento del carico	2
			Manutenzione elettrica Contatto con conduttori in tensione	3
			Ripristino attrezzature con macchine utensili Investito da materiale in lavorazione	2
			Ripristino attrezzature con macchine utensili Contatto con parti in movimento della macchina utensile	2
			Ripristino attrezzature con macchine utensili	

			Intrappolamento fra organi in movimento e organi fissi	2
Altre movimentazioni	**8**	**--**		
			Dinamica concernente mezzi sollevamento e trasporto	**4**
Lavori edili, montaggi	**4**	**3**		
		1	Lavori edili Caduta del carico da mezzo di sollevamento	1
		2	Lavori edili Caduta da coperture in cemento-amianto	2
Non attribuibili	6	--		

Per acciaieria e laminatoio a caldo viene visualizzato nelle due tabelle successive il risultato della classificazione che considera le modalità di accadimento analitiche (escludendo infortuni gravi durante trasferimenti in reparto, lavori edili e installazione impianti, incidenti stradali) e che restituisce una dettagliata immagine del rischio: la lettura orizzontale evidenzia le operazioni critiche, la lettura verticale le modalità di accadimento specifiche; si osservano le evidenze di rischio segnalate dagli infortuni ricorrenti.

Tabella. Acciaieria. Matrice descrittiva dei 162 infortuni gravi
(in corsivo le operazioni presenti solo in alcune unità produttive indagate)

	DINAMICA						
FASE **Operazione specifica**	11-16 caduta o proiezione di gravi	21-27 traumi durante il movimento	31-35 contatto agenti pericolosi	41-43 manip cont. mater	51-55 impianti macchine attrezzi	61-66 mezzi sollevamento o trasporto	71-72 en el
PREPARAZIONE ROTTAME							
Frantumazione							
Taglio							
Selezione						1	
RICEVIMENTO E PREPARAZIONE CARICA							
Scarico e stoccaggio a parco				1 1		2 1	
Selezione							
Preparazione cesta							
Pressatura							
PREPARAZIONE ACCIAIO							
Preriscaldo							
Preparazione elettrodi						2	
Caricamento forno	1		1			2	
Fusione	1		1			1	
Affinazione	1	1 1	6 10				
Bussaggio e spillaggio			4		1		
Ripristino forno	1	1	3	2		1	
PROCESSI IN SIVIERA							
Affinazione in siviera			3 2				
Degasaggio							
Ripristino siviera			2 1	1	1	1	
Preriscaldo siviera							
COLATA ACCIAIO							
Posizionamento siviera e avvio		1 1	2 2	2	1	1 1	
Solidificazione, estrazione, taglio		2	1 1 3 1			1	
Ripristino macchina	1		1			1	
Raccolta semilavorati		1			1	1	
Preparazione placche e lingottiere		1 1				4 1	
Colata in lingottiere							
Strippaggio							
TRATTAMENTO EFFLUENT I							
Movimentazione scoria			2			1 1	
Frantumazione e vagliatura scoria							
Pellettizzazione fumi							
MANUTENZIONE, RIPRISTINI, LAVORI AUSILIARI							
Approvvigionamento materiali aux							
Pulizia e raccolta scarti	1	3					
Demoliz. refrattari e rifacimenti		2	1	1			
Manutenzione macchine	1	2 1 4	1 1 2	5 2 1	1 7 2	1 2 1 4	1 2
Lavorazioni con macchine utensili	1		1	1	2		
ALTRE MOVIMENTAZIONI							
Movimentazioni manuali		1 1		1		1	
Movimentazioni con veicoli		1				1 4	
Movimentazioni con carroponti		1				2 1	

Tabella. LAMINAZIONE A CALDO DELL'ACCIAIO. Matrice descrittiva dei 271 infortuni gravi esclusi lavori di installazione e montaggio (in grigio operazioni presenti solo in alcune u. p.)

	DINAMICA						
FASE **Operazione specifica**	11-16 caduta o proiezione di gravi	21-27 traumi durante il movimento	31-35 contatto agenti pericolosi	41-43 manip cont. mater	51-55 impianti macchine attrezzi	61-66 mezzi sollevamento o trasporto	71-72 en el
TRASFERIMENTI 31							
A terra in reparto		13 9 1 1	1		1 1	1	
Salita e discesa da carroponte		1 1					
PREPARAZIONE E RISCALDO 16							
Condizionamento		1				1	
Carica forno		1 1 1	1	1 1	1	1 1 1 1	
Controllo e regolazione forno		1 1					
Sfornamento		1					
LAMINAZIONE 51							
Interventi di attrezzamento	1	1 1	1	4 3	1 1	1 3 2	
Controllo e regolazione			1	2	1 5		
Conduzione laminazione	1			1 2			
Disincagli, evacuazione ferro		2 2 1	1 1	1	4 1 1	2 1	
Movimentaz. spuntature e scarti						1 1	
RACCOLTA E STOCCAGGIO 63							
Attrezzamento, collaudo	1	1	1	1			
Interventi sulla placca o tappeto		1			2 1		
Interventi presso impianto taglio				1	2 1		
Fasciatura, piegatura, confezionam.		1	1 1	1	5 2		
Ispezione e rimozione dei difetti	1		1	1			
Movimentazione prodotto	1	1 2 2			1	4 6 2 2	
Disincaglio impianti raccolta		1 1	1	2	5 2 3	1	
RADDRIZZATURA, COLLAUDO 27							
Attrezzamento, messa a punto				1 2			
Interventi di raddrizzatura				1	3 2		
Confezionamento fascio				1	1		
Movimentazione prodotto		3			2 1	1 2 1 2	
Disincaglio impianti raddrizzatura					1 1 2		
CONDIZIONAMENTO 15							
Granigliatura, molatura, pelatura				1 1		1	
Controlli non distruttivi							
Lavorazioni e controlli al banco		1				1	
Movimentazioni		1		1 2		1 5	
MANUTENZIONI, LAVORI AUSILIARI 62							
Approvvigionamento mat. ausiliari			1 1				
Pulizia e raccolta scarti		2 1 1 1		1	1	1	
Demolizioni refrattari e rifacimenti				1			
Manutenzione macchine		1 1 3 1 2	3	5 4	2 2 5	2	3
Lavorazioni con macchine utensili		1			2 2 2	1	
Movimentazioni varie		1 1		5 1		1	
ALTRE MOVIMENTAZIONI 8							
Movimentazioni manuali		1		1			
Moviment. con macchinari a terra		1		1		1	
Movimentaz. con carroponti						1 1 1	

I DATI INFORTUNI
FASE DI LAVOAZIONE + MODALITA' DI ACCADIMENTO

una formidabile banca dati !
il cui valore verrà meglio individuato nel seguito

Tabella. Evidenze infortunistiche delle attività metallurgiche indagate (esclusi incidenti stradali)

	Acciaieria	Laminatoio	Fonderia	Leghe non ferrose	Trasferimenti	Costruzione Installazione
Coppie possibili (operazioni specifiche x modalità accadimento)	1224 (36 x 34)	1156 (34 x 34)	1598 (47 x 34)	1292 (38 x 34)	102 (3 x 34)	102 (3 x 34) *
di cui	8%	13%	4%	8%	14%	10%
Coppie osservate	100 (100%)	152 (100%)	58 (100%)	102 (100%)	14 (100%)	10 (100%)
Infortuni descritti	162 (100%)	242 (100%)	83 (100%)	139 (100%)	61 (100%)	25 (100%)
Coppie con infortuni ripetuti	33 (33%)	48 (32%)	15 (26%)	24 (24%)	6 (43%)	4 (40%)
Infortuni descritti	98 (60%)	135 (56%)	38 (46%)	62 (45%)	53 (87%)	18 (72%)
Coppie con infortuni ricorrenti	13 (13%)	20 (13%)	6 (10%)	8 (8%)	5 (36%)	3 (30%)
Infortuni descritti	57 (35%)	81 (33%)	22 (27%)	30 (29%)	51 (84%)	16 (64%)

(*) operazioni specifiche considerate in modo aggregato: lavori edili, installazioni e montaggi, installazioni elettriche

Le dinamiche infortunistiche riferite a quattro attività metallurgiche risultano classificabili con un numero di coppie potenziali (vedi Tabelle precedenti) che associano l'operazione svolta durante l'infortunio e la modalità di accadimento. Solo alcune coppie descrivono il campione di infortuni gravi e rappresentano gli effettivi riscontri di rischio osservati negli anni. Fra queste coppie sono state selezionate quelle che indicano infortuni ripetuti e infortuni ricorrenti, identificando via via un numero sempre più ridotto di tipologie, distinte per le diverse attività metallurgiche, che descrivono una quota significativa degli infortuni gravi. Per tutte le quattro attività è possibile osservare un'analoga concentrazione degli infortuni che vengono descritti, a indicare una elevata specificità legata alla lavorazione. Gli infortuni accaduti nel corso dei trasferimenti sono stati considerati aggregati per tutte le attività metallurgiche: cinque tipologie di infortunio intercettano l'84% degli infortuni gravi. Analogamente si è ritenuto di accorpare gli eventi infortunistici durante lo svolgimento di lavori edili e di installazione impianti: tre tipologie descrivono il 64% degli infortuni gravi, con importante presenza di cadute dall'alto per rottura del piano di appoggio o della copertura. Le 29 tipologie ricorrenti per l'intero comparto, sono raccolte nella Tabella 8, descrivono 181 infortuni, pari al 25% del totale.

I DATI INFORTUNI MORTALI DEL COMPARTO METALLURGIA

Tabella . Infortuni mortali in metallurgia nelle fasi di trasformazione del materiale (16 casi)

	Caduta o proiezione di gravi	Traumi durante il movimento	Contatto o investimento da parte di sostanze pericolose	Maneggio o contatto con materiali	Dinamica concernente impianti, macchine e attrezzature	Dinamica concernente mezzi di sollevamento e di trasporto
Trasferimento a terra						TRAFILA Investito da carrello
Stoccaggio materie prime						PROD.OTTONE Schiacciato durante scarico rottame
Caricamento forno						ACCIAIERIA Caduta rottame dalla cesta
						ACCIAIERIA Caduta rottame dalla cesta
Lavorazione al forno			ACCIAIERIA Esplosione al forno durante affinazione			
Lavorazioni in convertitore			ACCIAIERIA Esplosione durante scorifica			
			ACCIAIERIA Esplosione durante scorifica			
Lavorazioni in siviera			ACCIAIERIA Investito da materiale ustionante			
Riscaldo				LAMINATOIO Schiacciato dai tondi sul piano di carica		
Raccolta e stoccaggio laminato					LAMINATOIO Investito durante disincaglio di spira	LAMINATOIO Colpito dal carico oscillante
						LAM (EST) Schiacciato da un fascio prima impigliato
						LAM (EST) Colpito dalla sponda di autocarro
Raddrizzatura laminato	LAMINATOIO Investito da frammenti troncatrice					
Trafilatura					TRAFILA Trascinato da corda in lavorazione	
					TRAFILA Schiacciato durante disincaglio	

Meno della metà degli infortuni mortali (16 su 33)
Due infortuni mortali coinvolgono personale esterno
Nessuna dinamica mortale si riferisce a “corrente elettrica”

I DATI INFORTUNI MORTALI DEL COMPARTO METALLURGIA

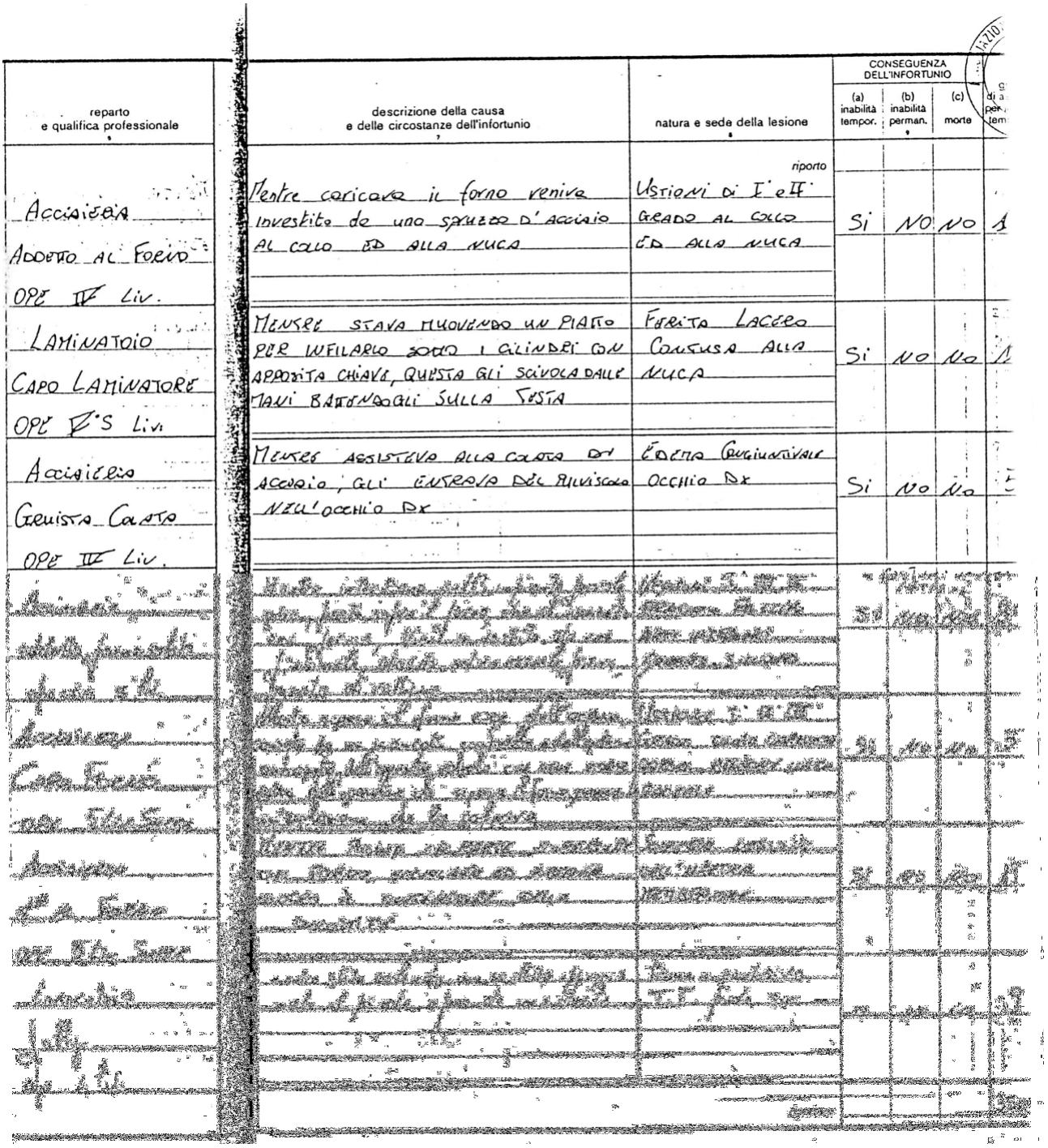
Tabella . Infortuni mortali in metallurgia nelle fasi di manutenzione e ristrutturazione (17 casi)

	Caduta o proiezione di gravi	Traumi durante il movimento	Contatto o investimento da parte di sostanze pericolose	Maneggio o contatto con materiali	Dinamica concernente impianti, macchine e attrezzature	Dinamica concernente mezzi di sollevamento e di trasporto
Manutenzione			ACCIAIERIA All'interno del forno asfissia da argon			ACCIAIERIA Rovesciamento del carico dal carrello
			ACC (EST) All'interno del forno asfissia da argon			ACC (EST) Investito da un carro di colata
			LAMINATOIO Esplosione aerosol lubrificante		LAM (EST) Schiacciato dal braccio raddrizzatrice	
				FON (EST) Schiacciato da macchina di formatura	FONDERIA Trascinato dai rulli durante pulizia impianto terre	FON (EST) Schiacciato da gru durante pulizia filtro
Rifacimenti refrattari		FON (EST) Caduta in una fossa				
Lavori edili	LAM (EST) Caduta di una trave					
		ACC (EST) Caduta da rullo compressore				
		ACC (EST) Caduta da copertura				
		LAM (EST) Caduta da copertura				
		LAM (EST) Caduta da copertura				
		TRA (EST) Caduta da copertura				
Montaggio, installazione					ACC (EST) Investito da carroponte	

Più della metà degli infortuni mortali (17 su 33)
Tredici infortuni mortali coinvolgono personale esterno
Nessuna dinamica mortale si riferisce a "corrente elettrica"

I DATI INFORTUNI

le informazioni precedenti sono ricavabili da una lettura costruttiva del registro infortuni compilato (correttamente)
(il registro è stato istituito con D.M. 12.9.1958)
questa lettura è a “costo zero”, cioè senza investimento di risorse specifiche



reparto e qualifica professionale	descrizione della causa e delle circostanze dell'infortunio	natura e sede della lesione	CONSEGUENZA DELL'INFORTUNIO (a) inabilità tempor.	(b) inabilità perman.	(c) morte	di inabilità perm. tem
Acciaieria Addetto al Forno Ope IV Liv.	Mentre caricava il forno veniva investito da uno spruzzo d'acciaio al collo ed alla nuca	riporto Ustioni di I e II grado al collo ed alla nuca	Si	NO	NO	A
Laminatoio Capo Laminatore Ope V°S Liv.	Mentre stava muovendo un piatto per infilarlo sotto i cilindri con apposita chiave, questa gli scivola dalle mani battendogli sulla testa	Ferita lacero contusa alla nuca	Si	NO	No	A
Acciaieria Gruista Colata Ope IV Liv.	Mentre assisteva alla colata di acciaio, gli entrava del fluviscolo nell'occhio Dx	Edema congiuntivale occhio Dx	Si	No	No	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

consente di:
- collocare la propria situazione nel comparto omogeneo
- tenere sott'occhio la propria evoluzione
- individuare le proprie criticità
  (reparti, fasi di lavoro, operazioni specifiche, mansioni)

ma ora si tratta di fare
PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

nonostante sia stato formalizzato il ruolo della prevenzione
il fenomeno infortuni è ancora un fenomeno poco governato

→ il contesto in cui si sviluppa il rapporto di lavoro non aiuta
diverso è stato per l'impatto ambientale e la "produzione verde"

→ comunque l'ostacolo sta nella cultura che ci circonda e nella nostra testa

in questa relazione trascuro altri aspetti importanti:
gli infortuni sono invisibili per chi non è in fabbrica
il fenomeno infortuni è un problema che è stato accantonato dalla discussione delle condizioni di lavoro

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

IL CONTESTO IN CUI SI SVILUPPA IL RAPPORTO DI LAVORO NON AIUTA

L'Eco di Bergamo, 23 novembre 1999
L'Eco di Bergamo, 11 gennaio 2008

Il caso, denunciato dalla Fiom Bergamo, riguarda un lavoratore delle Fonderie Pilenga

Mobbing sulla sicurezza: sospeso 3 giorni

■ Denuncia su carenze in tema di sicurezza nel reparto produttivo scritte però su moduli destinati alla verifica quotidiana della produzione. Ma anche accuse di mobbing «inverso»: ovvero portato dalla tuta blu ai suoi diretti superiori. Si sviluppa su questo binario il «caso» di sospensione per tre giorni (ieri è stata la seconda giornata: la prima è stata martedì mentre la terza verrà indicata prossimamente dall'azienda) di un lavoratore alla Fonderie Officine Pietro Pilenga di Comun Nuovo (circa 240 lavoratori occupandosi in particolare di componentistica per automobili).

Come sottolinea la Fiom-Cgil di Bergamo in un comunicato, la vicenda trae spunto dalle ripetute segnalazioni di situazioni di pericolo che il dipendente, G. Z., da qualche mese stava effettuando. Il problema, come spiega Valter Albani della Fiom e responsabile dei lavoratori per la sicurezza in azienda, ha avuto origine nel reparto officina. «Reparto dove operano torni, frese e filratori, e dove il lavoratore diligente e con elevata professionalità aveva cominciato a segnalare ai suoi responsabili situazioni di pericolo oggettivo: mancanza di carter, sistemi di purificazione dei vapori non funzionanti, olio e acqua chiusa su pavimento». Segnalazioni verbali che, secondo la ricostruzione della Fiom non hanno mai portato a nulla, tanto che il lavoratore decide di evidenziare i problemi sugli spazi liberi dei fogli di produzione giornalieri che ad ogni turno devono essere compilati. «C'è stata una convocazione del lavoratore dal capo reparto dove, in mia presenza, è stato ripreso in quanto quella non era la procedura da seguire. Le carenze dovrebbero essere segnalate sulle schede in spazi appositi, ma nessuno sa nulla. Addirittura si è giunti a fare riferimento con queste segnalazioni a mobbing "inverso" verso il caporeparto».

Poi l'avvio della classica procedura disciplinare, con i primi richiami fino alla decisione della sospensione del lavoratore dal lavoro.

«Una decisione estremamente grave nei confronti non solo del lavoratore ma di tutti i lavoratori - sottolinea Mirco Rota, segretario provinciale della Fiom-Cgil di Bergamo -. Invece di intervenire per sanare le situazioni di rischio si prendono provvedimenti contro chi si prende carico di evidenziare le cose che non vanno. Ricorreremo al più presto contro la decisione dell'azienda e coinvolgeremo sul tema il prefetto e i parlamentari bergamaschi».

Dall'azienda, ieri, non si è voluto commentare la vicenda nello specifico. Si tiene a precisare, comunque, la correttezza dei comportamenti dell'azienda stessa: «Sul tema della sicurezza la società mette in atto tutte le norme per garantire la sicurezza sui luoghi di lavoro». Per quanto riguarda la sospensione del lavoratore, l'invece, ci si limita a sottolineare che è stata comminata per «mobbing verso il caporeparto e l'capiturno» e viene applicata in quanto fino ad ora non c'è stata opposizione.

TOORA

NIENTE STIPENDI I LAVORATORI FANNO SCIOPERO

Fabbriche bloccate per il sindacato (ma per l'azienda lo stabilimento di San Paolo d'Argon ha funzionato) ieri alla Toora. I lavoratori, come annunciato, hanno incrociato le braccia avendo riscontrato il mancato pagamento dello stipendio di dicembre. La società, lo ricordiamo, a fine anno ha concluso l'affitto di ramo d'azienda al gruppo friulano Raco. È proprio il vertice sindacale in programma lunedì, per impegni del nuovo management, è stilato a venerdì.

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

IL CONTESTO IN CUI SI SVILUPPA IL RAPPORTO DI LAVORO NON AIUTA

LICENZIATO PERCHE' RELATORE A CONVEGNO SICUREZZA PORTI

Licenziato delegato sindacale Cgil dell'azienda "Porto di Carrara SPA" per aver partecipato insieme ad altri lavoratori dei porti Toscani ad un convegno organizzato dalla Cgil e dalla Filt Cgil di Carrara e dalla Cgil e Filt Cgil Regionale per discutere dei porti Toscani, della loro necessità di svilupparsi sia dal punto di vista della quantità che della qualità, nel rispetto delle regole e con la garanzia del massimo di sicurezza per i lavoratori impegnati. Reo di aver parlato di sicurezza nei porti toscani e dunque anche in quello di Marina di Carrara. In seguito si è visto recapitare una contestazione disciplinare alla quale si è opposto, assistito dal sindacato, facendo presente che, in occasione del convegno, si era limitato a leggere una relazione elaborata e scritta in accordo con tutte le istanze del suo sindacato. Di ieri la lettera di licenziamento, "intimazione di licenziamento" si legge nell'oggetto, per giusta causa e con effetto immediato. La giusta causa per l'azienda, troverebbe la sua ragione nel fatto che " la sua condotta, nell'occasione, è stata dunque consapevole e volontaria, e pertanto di fatto, divulgandola pubblicamente, Lei si è appropriato del contenuto di tale relazione". "Un decisione incredibile e di una gravità assoluta - ha detto Patrizia Bernieri segretaria generale della Cgil di Massa Carrara - cui va aggiunta anche una minaccia di querela alla Cgil". "E' nostra intenzione - ha aggiunto - portare questo fatto all'attenzione di tutte le forze sociali e politiche e delle istituzioni locali e regionali". In preparazione una lettera aperta che nei prossimi giorni sarà consegnata, tra gli altri, al sindaco di Carrara e al presidente della Giunta Regionale. L'uomo un anno fa è stato vittima di un incidente sul lavoro a causa del quale ha perso l'uso di due dita della mano. (AGI)

IL TIRRENO, ***07 marzo 2008 ore 17.16***

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

COMUNQUE L'OSTACOLO STA NELLA CULTURA CHE CI CIRCONDA E NELLA NOSTRA TESTA

one, abbattuta l'ultima

costruirla e meno di due ore per buttarla giù, se ne va ur

Sopra, la ruspa al lavoro per demolire la casa della famiglia Gervasoni. Sotto, i due fratelli Gervasoni (Daniele a sinistra, Graziano a destra) impegnati a recuperare le ultime tegole del tetto; a sinistra, Graziano filma la demolizione (foto Andreato)

ECO DI BERGAM

N.214 MERCOLEDÌ 4 AGOSTO 2004 Fondato

www.ecodiber

npiadi Atene è pronta
enduti metà dei biglietti
A PAGINA 6

Televisione Bufera Baudo
«La Rai mi ha licenziato»
MIRABELE A PAGINA 29

Sarnico Hevia, star del foll
Storica «prima» in Bergamas
BACCI A PAGINA 30

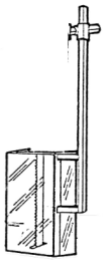
Malati cronici, stop a

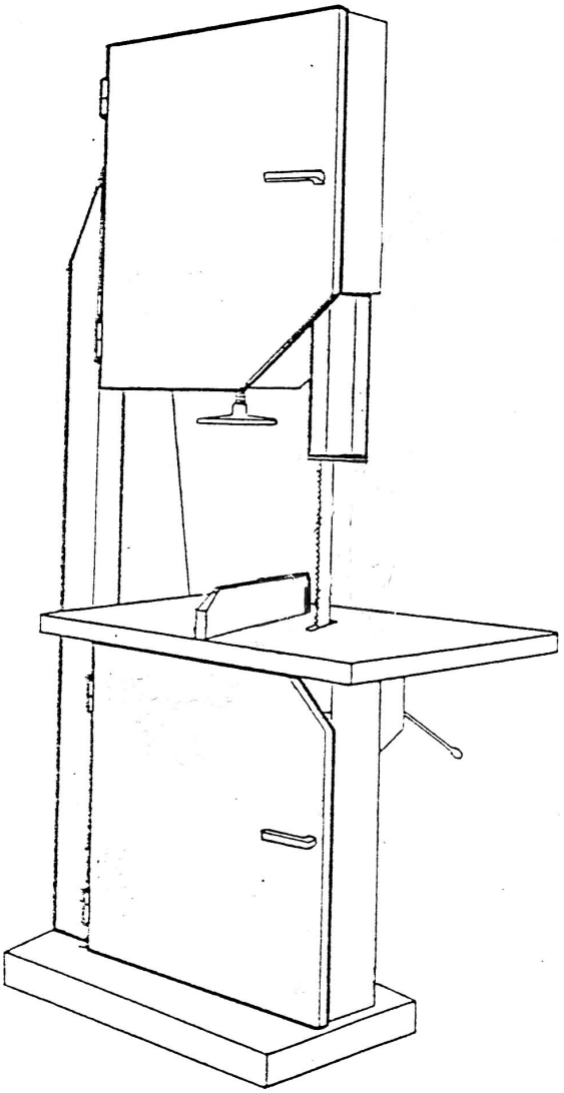
Da ottobre, per fasce di reddito. Il via libera del Pirellone riguar
Berlusconi: taglio delle tasse nella Finanziaria. Il Fondo mo

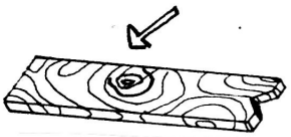
Seggiovie ferme arrivano le jeep

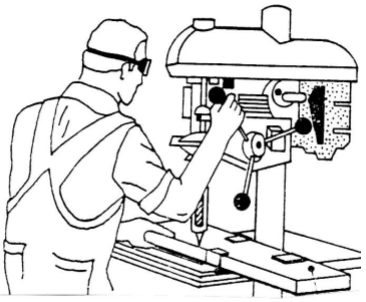
PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

la parabola del falegname









PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

L. Arduini, R. Lionzo, G. Pianosi, M. Scinardo
“Sbagliando s’impara”, settembre 1992
“relazione deterministica” → “relazione probabilistica”

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

completiamo con una osservazione più attenta:
un INFORTUNIO si verifica quando si realizza questa sequenza:

INCIDENTE

SCAMBIO
DI ENERGIA

DANNO BIOLOGICO

un incidente è un evento in cui si ha una **rapida e non intenzionale** liberazione, trasformazione o inappropriata applicazione di **energia** che provoca o è in grado di provocare effetti indesiderati (danni alle persone o alle cose, costi economici, degrado ambientale, ecc.)

un incidente assume il carattere di infortunio quando:
- provoca un **danno biologico di rilevanza clinica** a una o più persone
- il danno biologico provocato deriva dall'**energia** che, a seguito dell'incidente, viene **scambiata** tra l'ambiente fisico e le persone
- vi è un **brevissimo intervallo temporale** tra il momento in cui avviene lo scambio di energia e quello in cui si instaura il danno

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

esplorare la relazione fra l'evento incidente e l'infortunio

- per esprimere un rapporto quantitativo fra incidente e infortunio è necessario introdurre il termine ***probabilità***
- il termine probabilità non solo viene utilizzato per descrivere ***fenomeni aleatori***, cioè dovuti al caso, ma viene introdotto anche per descrivere ***fenomeni che nascondono una dipendenza fra condizioni preesistenti e l'effetto dovuto a quelle condizioni***

osservare a ritroso il fenomeno infortunistico

l'analisi deve essere rivolta a ***individuare quelle condizioni preesistenti che descrivono in termini sintetici le complesse condizioni di insicurezza*** che hanno influenza sugli incidenti

Le ***situazioni pericolose*** sono riconducibili a circostanze identificabili, che possiamo attribuire a diverse categorie:

- processo, tecnologia
- condizioni dell'ambiente
- materiali, sostanze
- impianti, macchine, attrezzature, utensili
- organizzazione, modalità di esecuzione

circostanze che abbiano la capacità di aumentare la probabilità che si manifesti un evento indesiderato, cioè

- prima sulla generazione di situazioni pericolose
- poi sulla possibilità di incidente
- infine sull'effettivo manifestarsi dell'infortunio.

Queste circostanze vengono definite ***fattori di rischio***

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

affidabilità e sicurezza
ratei di guasto dei componenti
frequenza degli errori umani

il fenomeno infortunistico deve essere affrontato trasferendo l'approccio utilizzato per le problematiche di affidabilità delle apparecchiature e degli impianti
in questi casi l'analisi di affidabilità viene applicata ai guasti in grado di compromettere le prestazioni delle persone

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

APPROCCIO CULTURALE: OSSERVIAMO L'INFORTUNIO

INFORTUNI

invalidante o mortale	1
tutti gli infortuni	30

INCIDENTI

con danni a persone e cose	100

SITUAZIONI PERICOLOSE

anomalie senza danni a persone	2000

strutture e spazi | **impianti e macchine** | **condizioni ambientali**

movimentazione meccanica | **attrezzature e utensili** | **procedure operative**

manutenzione | **dispositivi protezione personale**

OPERAZIONI SPECIFICHE: controllo cilindri | disincaglio, taglio e rimozione del ferro

MANSIONE: cabina | reparto | raccolta scarti

DEFINIAMO **FATTORE DI RISCHIO**

CIRCOSTANZA, DI QUALUNQUE TIPO, CHE HA LA CAPACITA' DI INFLUIRE SULL'INSTAURARSI DI **SITUAZIONI PERICOLOSE** NELLO SVOLGIMENTO DI **OPERAZIONI SPECIFICHE**

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

INFORTUNI

INCIDENTI

SITUAZIONI
PERICOLOSE

FATTORI DI RISCHIO

OPERAZIONI SPECIFICHE	controllo cilindri	disincaglio, taglio e rimozione del ferro

MANSIONE	cabina	reparto	raccolta scarti

la più incisiva possibilità di effettuare interventi di prevenzione (senza modificare le operazioni da eseguire), vista la relazione probabilistica che lega gli eventi individuati ai diversi livelli della piramide, è legata alla possibilità di ridurre la numerosità degli eventi che stanno a valle, cioè spezzare i legami, costituiti dai fattori di rischio, fra le operazioni specifiche e le situazioni pericolose

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
APPROCCIO CULTURALE

L'azione di prevenzione non si esaurisce nella riduzione degli infortuni tramite interventi di protezione degli infortuni.
E' possibile incidere più efficacemente alla base della piramide dove si generano gli eventi critici con interventi di prevenzione degli infortuni, cioè sui fattori di rischio che "laminano" le operazioni specifiche.
Possiamo anche ridurre le situazioni pericolose introducendo interventi di prevenzione tecnologica e organizzativa: in questo modo le operazioni specifiche svolte da un addetto o la mansione vengono modificate/ ridotte/ eliminate

è quindi necessario:
assumere una precisa cultura della prevenzione: educare se stessi a pensare in termini di fattori di rischio, cioè comprendere (meglio se prima degli eventi traumatici) le circostanze che aumentano la probabilità degli infortuni

→ ambiente di vita: la strada
→ ambiente di vita: l'attività domestica
→ ambiente di vita: l'attività sportiva
→ ambiente di lavoro

→ ambiente di vita: l’attività domestica

→ ambiente di vita: l’attività sportiva

ora trasferiamo lo stesso approccio
senza trascinare atteggiamenti precostituiti
(la probabilità non riconosce gli ambienti diversi)

→ ambiente di lavoro

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
ANALISI DEGLI INFORTUNI

L'osservazione degli infortuni che sono già accaduti in un comparto produttivo costituisce uno strumento di formidabile potenzialità per allestire azioni di prevenzione
→ lettura riduttiva, non problematica
→ lettura costruttiva, curiosa e problematica

E' possibile ragionare su eventi indesiderati già accaduti per individuare modalità di comportamento o soluzioni tecniche che si ritengono possano concorrere a evitare il ripetersi di questi eventi

METODO

1. indici degli infortuni (di frequenza) suddivisi per aree di lavoro e per mansione

2. suddivisione degli infortuni per fase lavorativa (addetti dipendenti e addetti esterni)

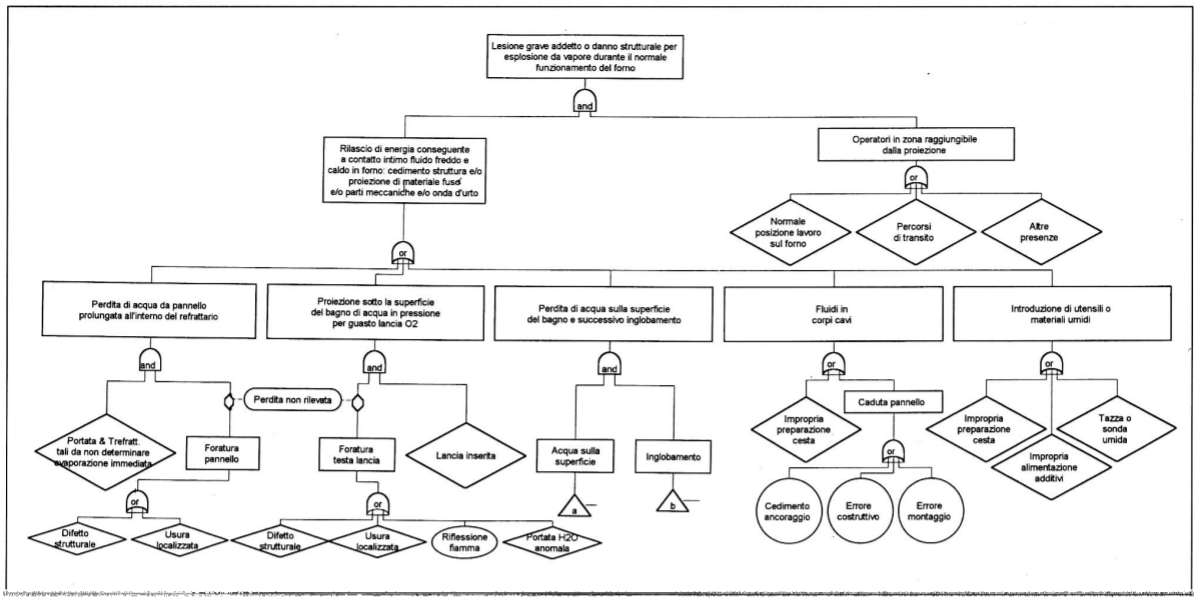
3. Suddivisione degli infortuni per modalità di accadimento.

4. Individuazione degli infortuni ripetuti nella stessa fase e con la stessa modalità: permettono di individuare le operazioni *"critiche"* del processo lavorativo

5. Individuazione e discussione dei fattori di rischio

LAVORO DI GRUPPO

FATTORI DI RISCHIO



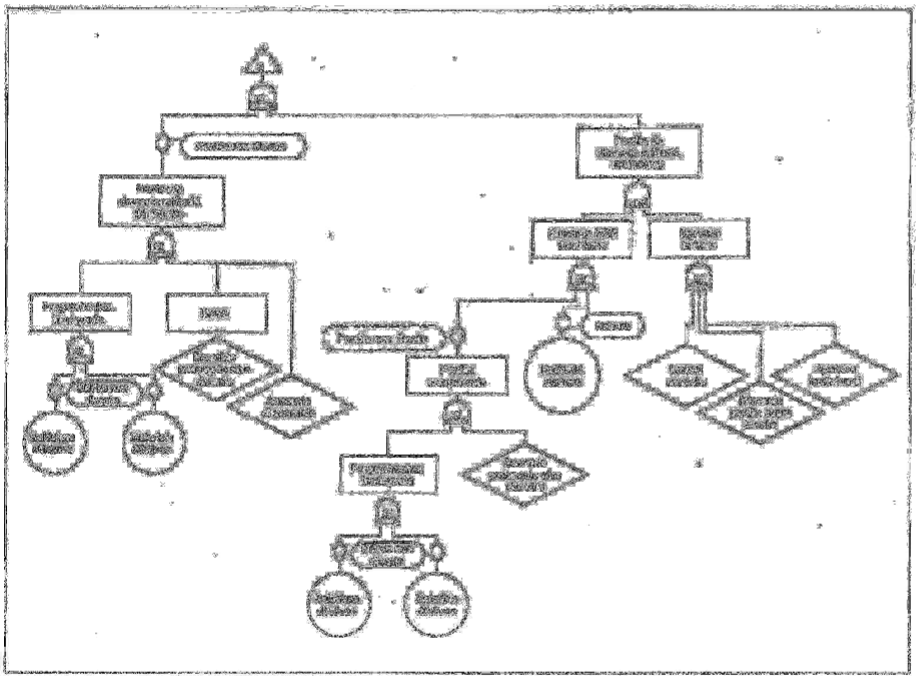


Fig. 5a - Albero dei guasti riferito all'evento "lesione degli addetti o danno strutturale per esplosione da vapore durante il normale funzionamento del forno".

Fig. 5a - Fault tree for explosion "workers serious injuries or structural damage due to vapor explosion during furnace normal cycle".

Fig. 5a - Dettaglio dell'albero dei guasti per l'evento "presenza di acqua sulla superficie del bagno".

Fig. 5a - Fault tree detailed branch: "water on top of molten surface".

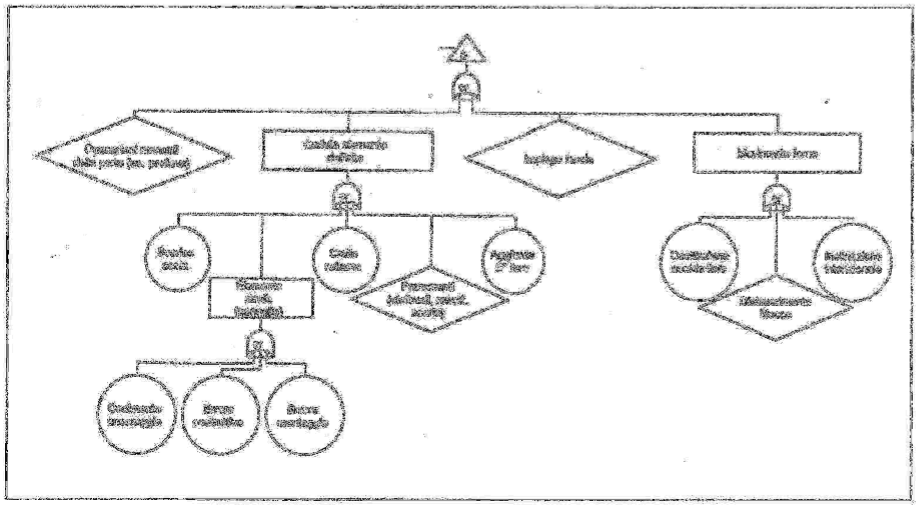


Fig. 5b - Dettaglio dell'albero dei guasti per l'evento "inglobamento di acqua nella massa fusa".

Fig. 5b - Fault tree detailed branch: "water capture in molten bath".

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

L'analisi degli infortuni gravi è stata completata con la discussione delle condizioni preliminari ritenute determinanti nella dinamica dell'evento, definite *fattori di rischio*, per i quali è stata messa a punto una classificazione che li suddivide per categorie omogenee e li ordina in termini gerarchici (Tabella): i diversi gruppi di lavoro territoriali hanno utilizzato questa check-list come riferimento comune, valutando prima la sussistenza dei fattori di gerarchia più elevata e progressivamente quelli di minore peso.

Tabella. Classificazione dei fattori di rischio, suddivisi per categorie omogenee

SS	STRUTTURE SPAZI
SS1	Interferenza fra flussi dei materiali e fra le lavorazioni Ricaduta di rischi da altre aree
SS2	Interferenza fra aree sicure (transito, accesso, permanenza) e aree rese pericolose dalla lavorazione Percorsi di accesso alle posizioni di lavoro pericolosi
SS3	Posizioni di lavoro inadeguata per collocazione e per lo spazio Presenza di ingombri/ ostacoli
SS4	Strutture inidonee ai carichi (solette, muri, ecc.) Strutture deteriorate (solette, coperture, ecc.) Strutture non adeguate allo stoccaggio di materiali pericolosi/ materiali/ attrezzature
SS5	Mancanza di protezioni (aperture, posizioni elevate, ecc.)
SS6	Pavimentazione sconnessa o sdrucciolevole Insufficiente pulizia, presenza di acqua, olio Scale, pedane inidonee/ senza dispositivi antiscivolo
SS7	Mancanza di visibilità, illuminazione insufficiente
SS8	Segnaletica, cartelli, avvisi rnancanti/ insufficienti
CA	**CONDIZIONI AMBIENTALI**
CA1	Condizioni estreme (temperatura dell'aria, calore radiante, fumi, vapori)
CA2	Polveri aerodisperse fastidiose
IM	**IMPIANTI MACCHINE**
IM1	Inadeguatezza della tecnologia utilizzata Configurazione impiantistica obsoleta. Condizioni di processo non controllabili Impiego di materie prime e materiali ausiliari pericolosi e sostituibili
IM2	Componenti di impianto/ macchina mal realizzati. Configurazione/ posizione dei comandi inadeguata
IM3	Protezione degli organi in movimento assente o inadeguata
IM4	Posizione di lavoro non protetta Schermi mancanti, coibentazione mancante o inadeguata, componenti in tensione non protetti
IM5	Fissaggio dei pezzi in lavorazione insufficiente o assente
IM6	Mancanza di segnalazioni ottiche e acustiche di funzionamento
IM7	Assenza idonei dispositivi di comunicazione fra gli operatori
MM	**MEZZI MOVIMENTAZIONE**
MM1	Insufficiente dotazione di mezzi per la movimentazione. Mezzi eccessivamente caricati (1) Movimentazioni gravose realizzate manualmente
MM2	Mezzi e componenti di trasporto non idonei Attrezzature (funi, catene, ganci, ecc.) non idonee
MM3	Condizioni di sollevamento non sicure (tiro inclinato, carico sbilanciato, punti appiglio, ecc.) (1)
MM4	Mancanza/ carenza dispositivi ottici e acustici di segnalazione
AU	**ATTREZZATURE UTENSILI**

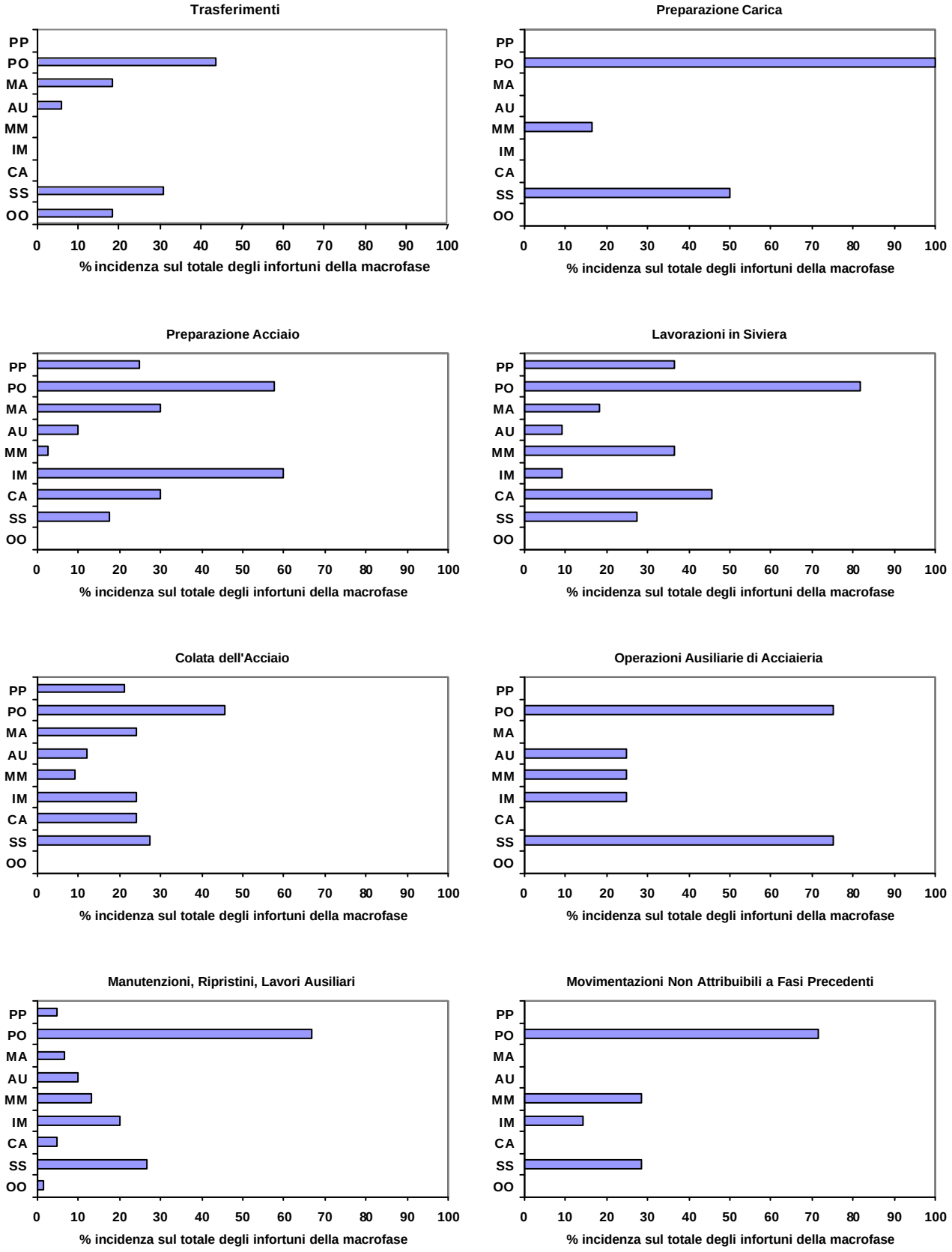
AU1	Attrezzature assenti o inadeguate per numero e requisiti Mancanza/ inadeguatezza di ponteggi/ piattaforme/ scale per lavori in quota
AU2	Componenti/ particolari di attrezzature (compresi dispositivi di sicurezza) mal realizzati
AU3	Materiali di consumo deteriorati o stoccati in modo improprio
MA	**MANUTENZIONE**
MA1	Macchine/ componenti non adeguati mantenuti in servizio o sostituiti con frequenza insufficiente
MA2	Mancanza/ inadeguatezza di manutenzione preventiva
MA3	Verifiche non effettuate con la periodicità prevista
PO	**PROCEDURE OPERATIVE**
PO1	Interventi effettuati da personale non qualificato per tale compito Mansione occasionale. Sostituzione di altra figura professionale
PO2	Condizioni di sicurezza non rispettate durante il normale funzionamento Interventi di avvio e ripristino eseguiti senza procedure cautelative Interventi di manutenzione con macchine operative/ in movimento Operazioni su impianti elettrici in tensione
PO3	Mancanza di coordinamento fra gli operatori (compresi addetti non dipendenti)
PO4	Procedure assenti/ definite ma errate/ carenti (anche per fasi di collaudo) Informazioni rispetto ai rischi assenti/ carenti
PO5	Procedure esistenti non applicate Rimozione o intercettazione di protezioni
PO6	Modalità operative sbagliate (procedure non definite perché modalità elementari) Uso incongruo di macchina/ utensile/ attrezzo Movimento/ progressione non coordinata Movimento/ progressione senza attenzione
PP	**PROTEZIONI PERSONALI**
PP1	Dispositivi mancanti, non forniti
PP2	Dispositivi forniti, ma non adeguati
PP3	Dispositivi adeguati forniti, non utilizzati correttamente
PP4	Dispositivi adeguati forniti, non utilizzati

(1) condizioni da riferire alla dotazione dei mezzi e alla configurazione degli spazi in cui operano e non alle procedure operative adottate

Per esemplificare i risultati che si ricavano aggregando gli infortuni per fasi di lavorazione vengono presentati i profili di Acciaieria e Laminatoio a caldo (figure successive), con i quali si apprezzano le specificità delle singole fasi.

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

Figura 15. Acciaieria. Incidenza (%) dei diversi fattori di rischio sul totale degli infortuni della macrofase
SS = Strutture Spazi; CA = Condizioni Ambientali; IM = Impianti Macchine; MM = Mezzi Movimentazione; AU = Attrezzature Utensili; MA = Manutenzione; PO = Procedure Operative; PP = Protezioni Personali

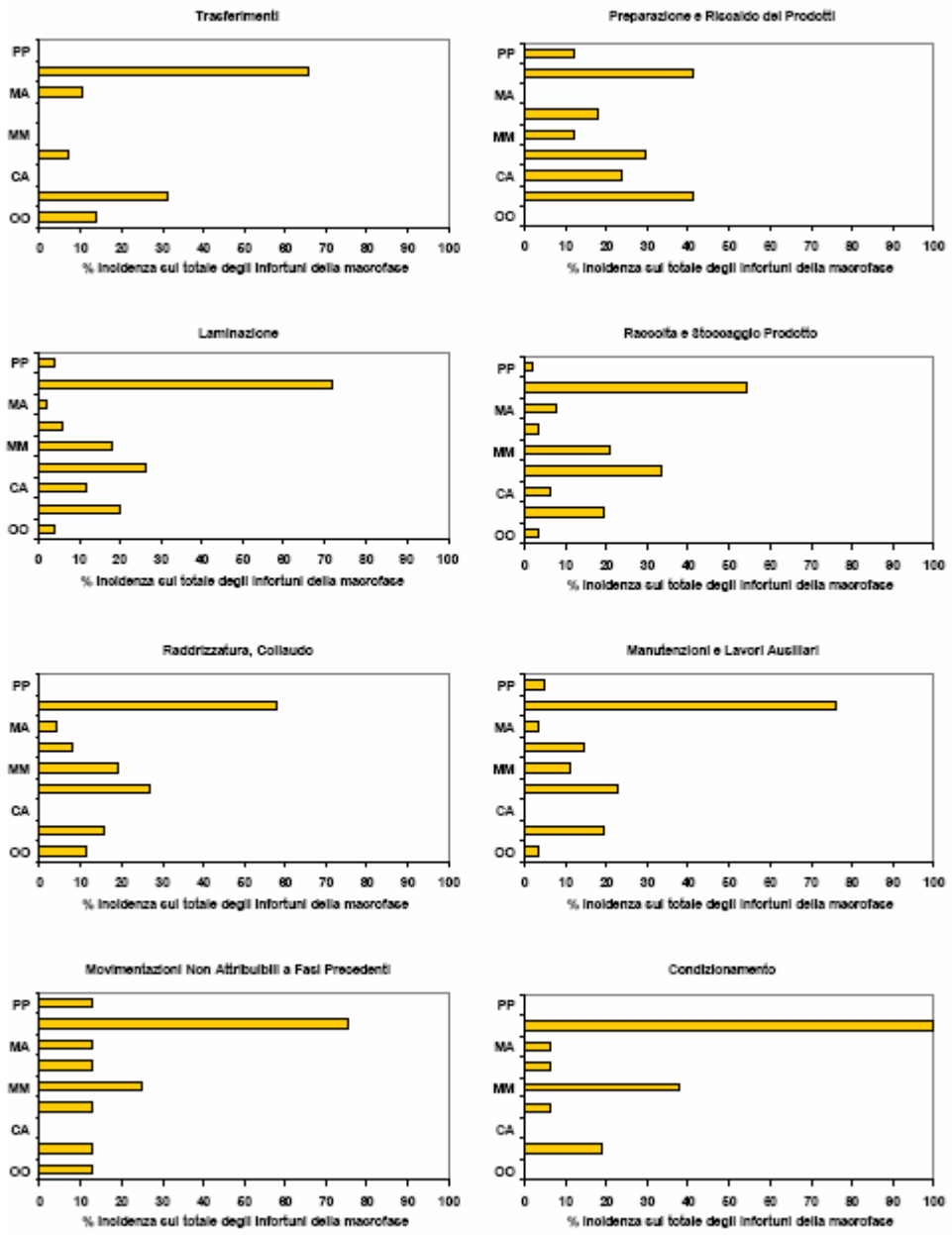


PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

Legenda

SS	Strutture e Spazi
CA	Condizioni Ambientali
IM	Impianti e Macchine
MM	Movimentazione Meccanica
AU	Attrezzature e Utensili
MA	Manutenzione
PO	Procedure Operative
PP	Protezioni Personali

Figura 16. Laminatoio. Incidenza (%) dei diversi fattori di rischio sul totale degli infortuni della macrofase

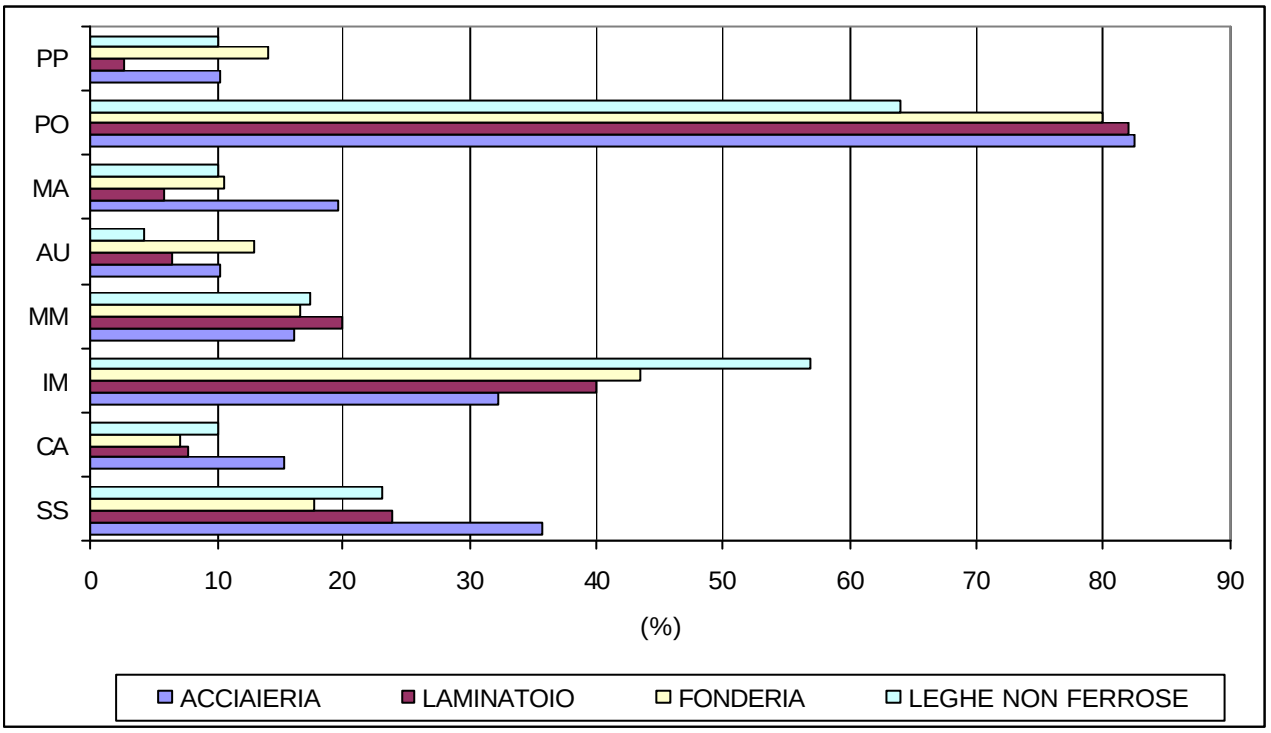


PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

E' possibile ottenere risultati diversificati in base ai gruppi di infortuni che vengono selezionati, osservando e discutendo i fattori di rischio indicati per gli infortuni sotto esame:

- considerando le diverse attività metallurgiche si ricavano 4 profili sintetici e si osservano le omogeneità e differenze;

Figura 3. Incidenza (%) dei fattori di rischio per gli infortuni distinti nelle diverse attività



PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

Per mettere in relazione i profili di rischio ricavati per le fasi di lavorazione si è utilizzato un criterio che fa riferimento a due indicatori:

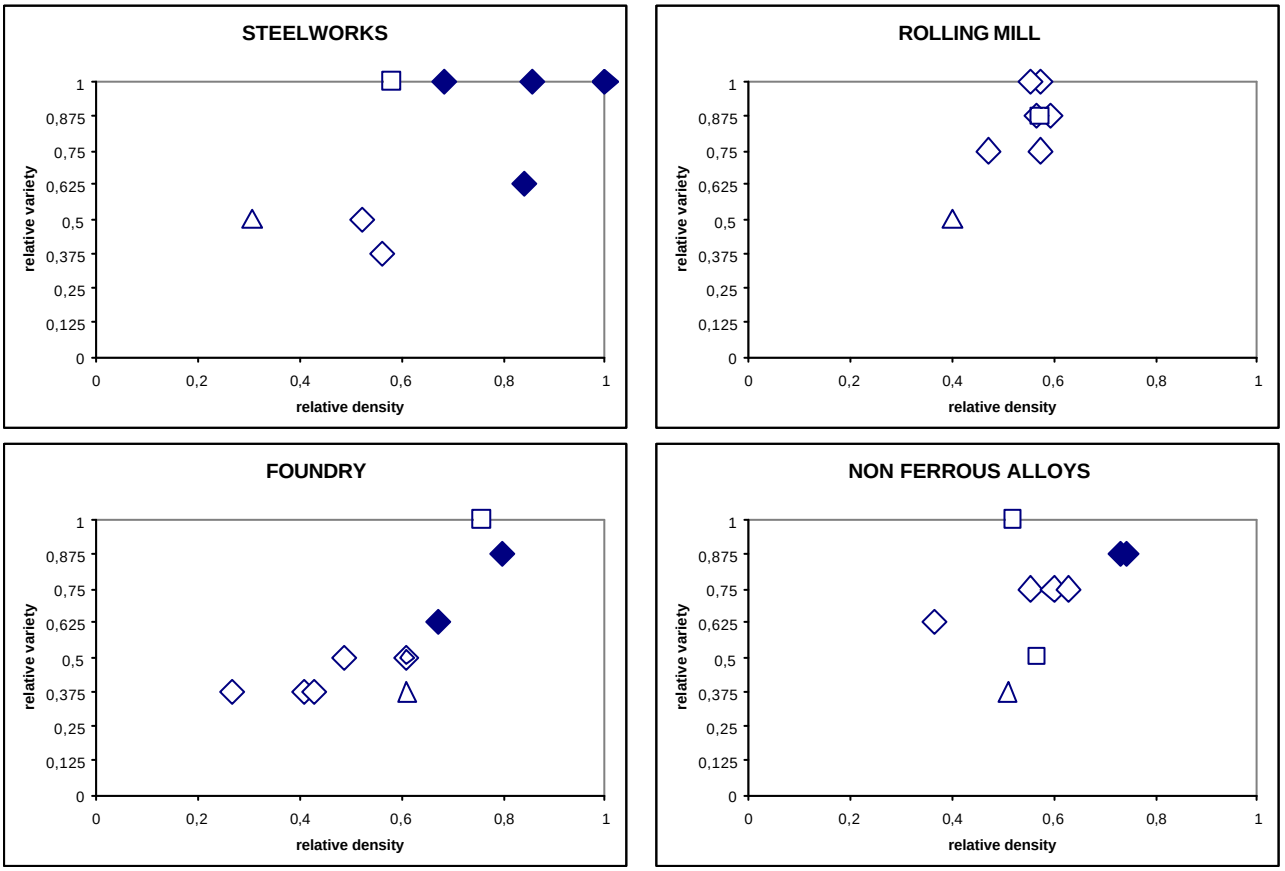
- **"densità di fattori di rischio" (= numero fattori di rischio / numero infortuni) a indicare la numerosità delle problematiche ritenute determinanti nella genesi degli infortuni;**
- **"assortimento dei fattori di rischio" (= numero delle categorie omogenee) a indicare l'assortimento delle problematiche implicate.**

Considerare congiuntamente questi due aspetti restituisce efficacemente la "complessità" dell'infortunio e quindi anche la difficoltà della prevenzione dello stesso. Per tenere congiuntamente conto dei due parametri, viene utilizzata una metodologia di combinazione di criteri multipli (Zeleny, 1977):

- **densità relativa (asse X), pari al rapporto della densità della fase considerata rispetto alla densità massima osservata (nella fase Ladle Processes in Steelworks);**
- **assortimento relativo (asse Y), pari al rapporto fra il numero di categorie di fattori della fase considerata rispetto al totale delle categorie con cui sono stati aggregati i fattori di rischio (pari a 8).**

Osservando le diverse attività (Figura 4) emerge la criticità relativa degli infortuni aggregati per fase: la distanza dall'origine rappresenta la complessità degli infortuni raggruppati per fase.

Figura 4. Individuazione della complessità degli infortuni per le fasi delle diverse attività metallurgiche (numbers: see Table 3) = attività senza presenza di materiale fuso; = attività con presenza di materiale fuso = attività di manutenzione, ripristino, lavori ausiliari; ? = trasferimenti



PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

Tabella
Classifica delle fasi di lavorazione in base alla complessità degli infortuni analizzati

	Acciaieria	Laminatoio	Fonderia	Leghe non ferrose	Fase di lavorazione	Numero infortuni	Fattori di rischio		Peso della fase
							densità	varietà	
1	X				Lavorazioni in siviera	11	3,27	8	**1,00**
2	X				Preparazione acciaio	40	2,80	8	**0,93**
3			X		Manutenzione, ripristini, lavori ausiliari	29	2,48	8	**0,89**
4	X				Colata acciaio	33	2,24	8	**0,86**
5			X		Lavorazioni in forno e in siviera	13	2,62	7	**0,84**
6	X				Manutenzione, ripristini, lavori ausiliari	60	1,90	8	**0,82**
7		X			Laminazione	50	1,88	8	**0,82**
8				X	Caricamento e fusione	23	2,43	7	**0,81**
9		X			Raccolta prodotto e stoccaggio	63	1,81	8	**0,81**
10				X	Colata	10	2,40	7	**0,81**
11				X	Manutenzione, ripristini, lavori ausiliari	30	1,70	8	**0,80**
12	X	X	X	X	Lavori edili	16	2,31	7	**0,80**
13		X			Preparazione e riscaldo semilavorati	17	1,94	7	**0,75**
14	X				Trattamento effluenti (scoria, fumi)	4	2,75	5	**0,74**
15		X			Movimentazioni non considerate in altre fasi	8	1,88	7	**0,74**
16		X			Manutenzione, ripristini, lavori ausiliari	62	1,85	7	**0,74**
17				X	Estrusione	20	2,05	6	**0,69**
18				X	Trafilatura	28	1,96	6	**0,68**
19		X			Condizionamento	15	1,87	6	**0,67**
20				X	Ricevimento materie prime, prep., stoccaggio	11	1,82	6	**0,66**
21			X		Colata	5	2,20	5	**0,65**
22	X	X	X	X	Lavori di installazione	9	2,11	5	**0,64**
23		X			Raddrizzatura e collaudo	26	1,54	6	**0,63**
24			X		Lavoraz. meccaniche a caldo e tratt. termici	4	2,00	4	**0,56**
25			X		Movimentazioni non considerate in altre fasi	3	2,00	4	**0,56**
26				X	Lavorazioni meccaniche a freddo	7	1,86	4	**0,53**
27				X	Movimentazioni e raccolta colata	10	1,20	5	**0,51**
28	X				Movimentazioni non considerate in altre fasi	7	1,71	4	**0,51**
29			X		Trasferimenti	5	2,00	3	**0,51**
30			X		Formatura e animisteria	10	1,60	4	**0,49**
31	X				Ricevimento rottame e preparazione	6	1,83	3	**0,48**
32		X			Trasferimenti	30	1,33	4	**0,46**
33				X	Trasferimenti	12	1,67	3	**0,45**
34	X				Trasferimenti	16	1,00	4	**0,41**
35			X		Sbavatura	10	1,40	3	**0,40**
36			X		Ricevimento rottame e preparazione	3	1,33	3	**0,39**
37			X		Distaffatura e sterratura	8	0,88	3	**0,33**

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI
FATTORI DI RISCHIO

Tenendo conto della classifica precedente, sono selezionati e di seguito vengono discusse alcune criticità degli infortuni ricorrenti individuati dall'analisi storica condotta

Tabella 13. Fusione dell'acciaio. Operazioni manuali e di controllo alla porta del forno

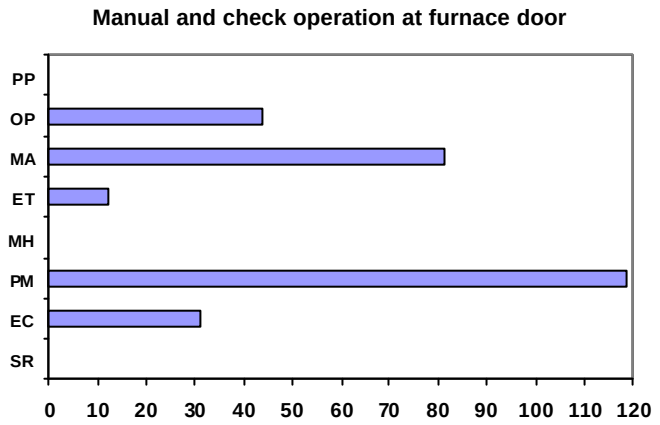
Attività metallurgica Regime di attività Fase di lavorazione Operazione specifica Modalità di accadimento (vedi Tabella 4)	Acciaieria Normale funzionamento Fusione acciaio Interventi manuali (prelievo campione, rilievo temperatura, pulizia) e interventi di controllo alla porta del forno (osservazione bagno e pareti interne, controllo condizioni dei componenti) Contatto/ investimento da parte di materiale incandescente (33) Contatto/ investimento da parte di fiamme o sovrapressioni (34)
Descrizione infortuni Personale coinvolto Mansione Natura delle lesioni	16 infortuni (di cui 1 mortale e 5 con lesioni permanenti) 16 addetti dipendenti 1 capoturno, 1 caposquadra, 14 addetto forno Ustione da calore
Fattori di rischio (vedi Tabella 9) 5 CA1 Condizioni estreme per calore radiante 4 IM1 Condizioni di processo non controllabili 10 IM2 Componenti di impianto mal realizzati Posizione dei comandi inadeguata 5 IM4 Posizione di lavoro non protetta 2 AU1 Attrezzature inadeguate 8 MA1 Componenti non adeguati in servizio 5 MA2 Mancanza di manutenzione preventiva 3 PO4 Procedure definite ma errate 1 PO5 Procedure esistenti non applicate 3 PO6 Uso incongruo di attrezzature	

Figura 7. Esempio riferito al normale funzionamento. Acciaieria: operazioni di controllo alla porta del forno
Figura 8. Acciaieria. Forno elettrico: condizioni dell'impianto dopo una esplosione distruttiva di tipo fisico

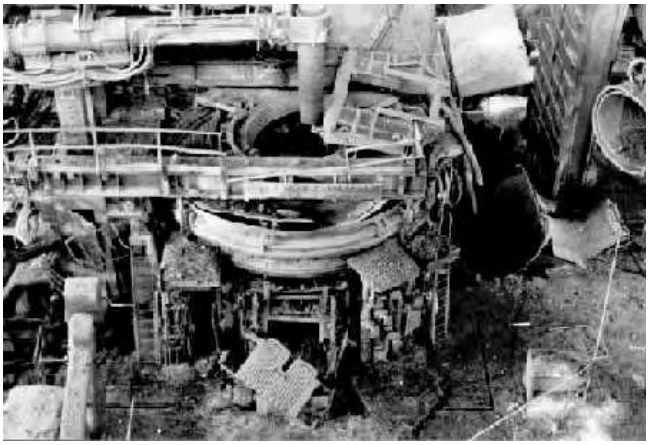


Figure 8. Rolling plant. Material removing operations after a manufacturing sticking

Table 6. Key event during service intervention

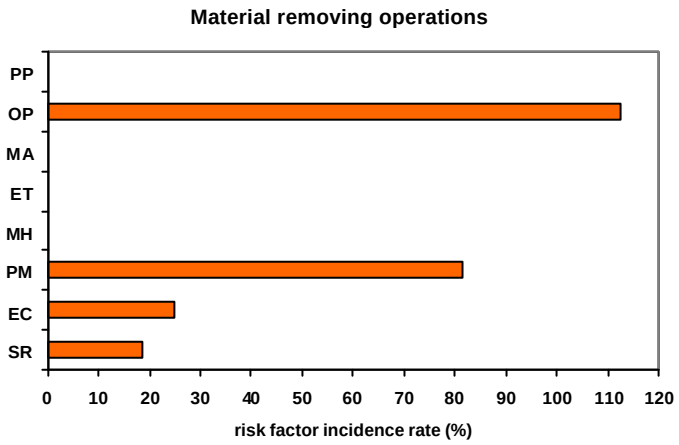
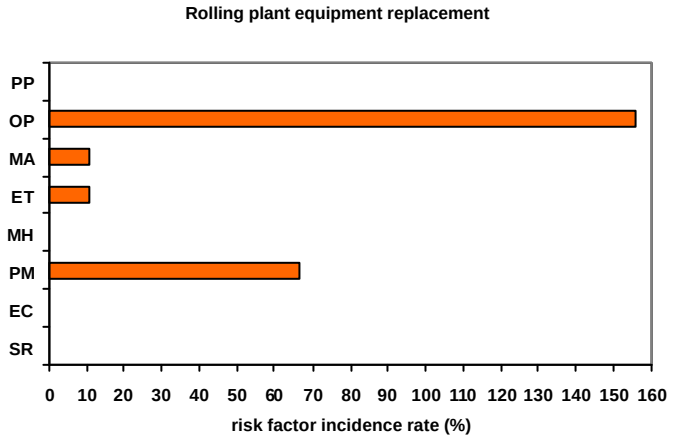
Metallurgical activity Fase di lavorazione Operazione specifica Modalità di accadimento (see Table 4 first paper)	Rolling mills Rolling Material removing operations after a manufacturing sticking Investimento/ schiacciamento da materiale in lavorazione (52) Contatto con utensili o parti in movimento di macchine (53) Intrappolamento tra parti in movimento e parti fisse (54)
Descrizione infortuni Personale coinvolto Mansione Natura delle lesioni	16 accidents (di cui 1 mortale e 4 con lesioni permanenti) 16 addetti dipendenti 1 capoturno, 3 laminatori, 9 addetto raccolta, 3 meccanici 4 amputazioni, 5 fratture, 2 ustioni, 1 distorsione, 4 contusioni
Fattori di rischio (vedi tabella fattori di rischio) 2 SR1 1 SR2 4 EC1 6 PM2 1 PM3 3 PM4 2 PM6 1 PM7 4 OP2 8 OP3 5 OP4 1 OP5	

Figure 7. Rolling plant. Equipment replacement

Table 5. Key event during maintenance operations

Metallurgical activity Fase di lavorazione Operazione specifica Modalità di accadimento (see Table 4 first paper)	Rolling mills Maintenance Rolling plant equipment replacement Investimento/ schiacciamento da materiale in lavorazione (52) Contatto con utensili o parti in movimento di macchine (53) Intrappolamento tra parti in movimento e parti fisse (54)
Descrizione infortuni Personale coinvolto Mansione Natura delle lesioni	9 accidents (di cui 1 mortale e 1 con lesioni permanenti) 7 addetti dipendenti, 2 dipendenti ditte esterne 1 capoturno, 1 addetto placca, 6 meccanici, 1 elettricista 1 amputazione, 2 fratture, 4 contusioni, 2 ferite
Fattori di rischio (vedi tabella fattori di rischio) 2 PM2 1 PM3 1 PM4 1 PM6 1 PM7 1 ET1 1 MA3 5 OP2 2 OP3 5 OP4 1 OP5 1 OP6