

---

## INTRODUZIONE

Questa pubblicazione, congiuntamente curata da APAT e ARPAT, presenta e diffonde i risultati di una ricerca dedicata alla *Analisi ambientale del comparto Fonderie di ghisa di seconda fusione*, ad uso delle varie e sperabilmente sempre più integrate tipologie di operatori della prevenzione e della protezione - sia ambientale che sanitaria - a simili questioni interessati.

Tale ricerca, finalizzata alla promozione di buone pratiche eco-gestionali, si colloca all'interno di un più vasto progetto di conoscenza dei cicli produttivi dei principali comparti industriali presenti nei diversi territori del Paese alla luce del loro impatto sull'ambiente. Lo fa con la convinzione di andar costruendo un modello di analisi delle attività produttive italiane, modello utile sia agli operatori della protezione ambientale sia alla promozione culturale dello sviluppo salubre e sostenibile del territorio, cosa questa non da poco anche alla luce dei recenti indirizzi dell'UE in materia di integrazione tra protezione dell'ambiente e promozione della salute.

La ricerca qui presentata ha avuto luogo grazie alla collaborazione degli operatori della protezione ambientale con quelli della promozione della salute nei luoghi di lavoro. Alla base di tale collaborazione vi è la convinzione che, in generale, può essere proficuamente modificato il ciclo produttivo utilizzato in questo o quel comparto produttivo una volta che esso venga conosciuto nei suoi impatti, nella consapevolezza che ciò può contribuire ad ottenere significativi e positivi risultati in termini sia ambientali che di salute. Questa consapevolezza ha spinto, nel caso specifico, allo studio del ciclo produttivo - troppo spesso tecnologicamente vetusto - del comparto Fonderie di ghisa di seconda fusione.

In tale ottica, questi tipi di ricerche non soltanto posseggono un'utilità intrinseca per orientare l'attività di controllo da parte degli operatori addetti alla protezione e prevenzione ambientale nei luoghi di lavoro, ma anche possono diventare fonte di conoscenza utile anche alle nuove forme di *governance* eco-democratica del territorio (dalle Agende XXI ai Piani di salute ai Piani di sviluppo locale e così via).

E' nel contesto di tutte queste considerazioni più generali che proponiamo, pubblicandola e diffondendola, la presente ricerca.

Essa è caratterizzata da carenze evidenti che siamo i primi a riconoscere. Il comparto ha visto, infatti e purtroppo, una progressiva riduzione a livello nazionale e, in Toscana, addirittura la chiusura del principale impianto presente sul territorio regionale: la fonderia del Nuovo Pignone, protagonista di decenni di storia economica, sociale, culturale della Firenze industriale.

Ciò ha pesato molto, e negativamente, sulla possibilità di condurre a termine una ricerca coerente con i suoi propositi analitici di partenza: è sempre assai difficile analizzare un oggetto - in tal caso, il comparto Fonderie in Toscana - quando l'oggetto stesso dell'analisi cambia, si modifica, diventa altra cosa rispetto a quello sul quale la ricerca era inizialmente orientata, configurata, metodologicamente impostata. D'altra parte questo è inevitabile, quando l'oggetto dell'analisi non è qualcosa di statico o comunque la cui mutevolezza è storicamente di lungo periodo, bensì un universo mutevole come quello del lavoro e della produzione industriale (ciò è tanto più vero in anni, come quelli che stiamo vivendo, di contemporanea presenza di grande innovazione tecnologica e di grave crisi economica).

Sta di fatto che la ricerca che presentiamo, nel suo assumere come proprio inevitabile scenario l'incertezza e la mutevolezza dell'oggetto indagato, riporta tuttavia - per questo comparto - una quantità non indifferente di informazioni utili a:

- controllarne le ricadute sull'ambiente circostante
- promuovere forme di integrazione tra prevenzione sul territorio e prevenzione nei luoghi di lavoro
- comprendere sempre meglio gli intrecci tra lavoro e ambiente e tra organizzazione della produzione e sostenibilità dello sviluppo.

Per tutti questi motivi si è deciso di pubblicarla, nonostante i suoi già ricordati limiti: nell'era della complessità e dell'incertezza, anche chi, come noi, cerca di produrre conoscenza socialmente utile è consapevole di poterlo e doverlo fare, seppur cercando di utilizzare metodi scientificamente fondati, subendo i contraccolpi documentativi derivanti dalla complessità e dall'incertezza proprie dell'oggetto indagato.

---

**Capitolo 1**  
**DESCRIZIONE DEL SETTORE PRODUTTIVO**

## 1.1 LE FONDERIE DI GHISA DI SECONDA FUSIONE IN ITALIA

### 1.1.1 Scopo dello studio

Lo studio ha la finalità di esaminare il *comparto* delle *fonderie di ghisa di seconda fusione*, che storicamente ha sempre rappresentato un notevole rischio per i lavoratori addetti e un notevole impatto e rischio per l'ambiente circostante. Lo studio intende individuare, a livello regionale e nazionale, le possibili strategie di miglioramento, attuabili sia tramite l'adozione delle migliori tecniche disponibili per l'abbattimento degli inquinanti provenienti dai processi produttivi attualmente impiegati, sia tramite cambiamenti da apportare nel processo produttivo. Questo approccio necessita della conoscenza e stima degli impatti - rischi ambientali e dei costi di impiantistici e produttivi, per favorire l'attuazione da parte delle aziende del *comparto* di politiche di ecogestione nell'ottica dello sviluppo sostenibile e in controtendenza al trasferimento delle unità produttive nei paesi extracomunitari.

### 1.1.2 Fonte dei dati

Le principali fonti dei dati saranno le seguenti:

- Centro di documentazione del settore tecnico CEDIF di ARPAT (riviste, libri, banche dati nazionali e internazionali, documentazione edita da ARPAT).
- Banca dati nazionale *Profili di rischio per comparto produttivo*, ISPESL.
- A.S.L., Dipartimenti della Prevenzione, Dipartimenti per attività produttive delle Regioni interessate.
- A.R.P.A. delle Regioni interessate.
- Uffici Ambiente delle Province interessate.
- Istituto Inquinamento Atmosferico – C.N.R. Area di ricerca di Roma.
- Institute for Prospective Technological Studies, European IPPC Bureau, Siviglia – Spagna.
- Norme U.N.I. – I.S.O.
- ASSOFOND – Associazione Nazionale delle Fonderie, Trezzano S.N. (MI).
- Associazioni Industriali e aziende del comparto.
- Organizzazioni sindacali nazionali di categoria.
- Associazione nazionale Ambiente e Lavoro
- Unioncamere e C.C.I.A.A.
- Altri Enti disponibili a collaborare allo studio.

### 1.1.3 Sintesi dello studio

Lo studio si basa sulla integrazione di più fonti informative, sulla partecipazione di soggetti istituzionali e sociali e sulla implementazione di uno schema logico che si fonda sulla scomposizione del ciclo produttivo in fasi lavorative, a ciascuna delle quali si attribuiscono sistematicamente i rischi e gli impatti ambientali.

Per estendere lo studio a livello nazionale ci si avvarrà principalmente della collaborazione con le Agenzie Ambientali delle Regioni dove sono maggiormente presenti aziende del comparto e con Associazione Nazionale delle Fonderie (ASSOFOND).

Per favorire la collaborazione a distanza si utilizzerà un apposito sito Internet, suddiviso in una parte divulgativa e in una parte riservata agli operatori coinvolti nello studio.

Nell'area riservata sarà possibile accedere, tramite identificazione (utente e password), in un ambiente collaborativo dove visualizzare le bozze in lavorazione aggiornate dinamicamente, contribuire alla loro revisione e completamento, scambiarsi osservazioni ed esperienze.

## 1.2 DELIMITAZIONE DEL SETTORE PRODUTTIVO

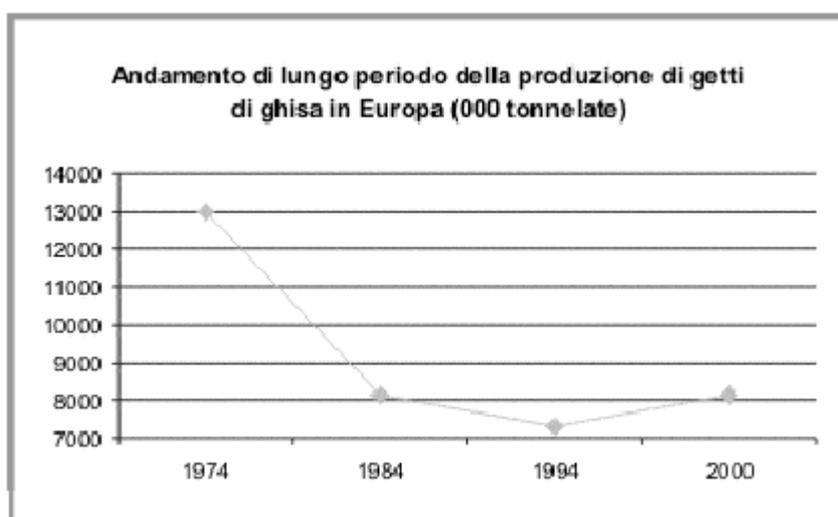
(vedi "1.1 Individuazione del comparto", pag. 13 della pubblicazione ARPAT)

Il settore delle fonderie è stato interessato negli ultimi 25 anni da fenomeni influenzati sia dall'andamento del mercato che dal progresso tecnologico.

Il primo aspetto è legato a problemi di ridimensionamento di alcuni importanti settori di sbocco della produzione delle fonderie (le contrazioni dell'industria delle costruzioni, dei mezzi di trasporto e dell'energia verificatesi dalla seconda metà degli anni '70).

Il secondo aspetto è legato all'introduzione e alla diffusione di prodotti concorrenti della ghisa.

La tendenza di lungo periodo si può riscontrare nell'andamento declinante dei volumi di produzione dei principali paesi industrializzati, in particolare quelli europei.



Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 13)

I paesi che più hanno risentito della diminuzione della produzione sono l'Inghilterra, la Francia e la Germania. Contemporaneamente si è consolidata la produzione dei paesi di recente industrializzazione.

### Produzione di getti di ghisa dei principali paesi europei negli ultimi 25 anni (000 t)

	1974	1984	1994	2000	Var.% 1974/2000
Germania	4459,9	3387,3	3050	3581,6	-19,7
Gran Bretagna	3456	1490,5	1040	968,2	-72,0
Italia	2046,6	1397	1378,6	1438,2	-29,7
Francia	3004,6	1855,6	1840,9	2157,3	-28,2
<b>Totale</b>	<b>12967,1</b>	<b>8130,4</b>	<b>7309,5</b>	<b>8145,3</b>	<b>-37,2</b>

Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 14).

Il rallentamento della domanda e la presenza di una rigidità del potenziale produttivo hanno determinato un eccesso di capacità produttiva, ed il tasso di utilizzo degli impianti si è ridotto, fino a raggiungere livelli problematici di gestione efficiente delle imprese.

La crescita della concorrenza tra i paesi produttori, la conseguente caduta del prezzo hanno determinato una contrazione generalizzata dei livelli di redditività aziendale.

La struttura del settore è quindi caratterizzata da:

- calo vistoso della domanda;
- eccesso di capacità produttiva;
- riduzione dei prezzi

La riduzione dei margini di guadagno ha avviato un processo di selezione delle imprese che porta al consolidamento di quelle più competitive e al ridimensionamento dei segmenti meno innovativi ed efficienti dell'offerta di getti ferrosi.

La produzione delle fonderie italiane si colloca al terzo posto tra quelle europee, dopo quella delle fonderie tedesche e francesi.

Il settore è caratterizzato da alcuni punti di forza e debolezza:

<b>Punti di forza</b>	<b>Punti di debolezza</b>
- La forte integrazione di filiera in comparti strategici del nostro sistema industriale	- La concorrenza di prodotto che sta spiazzando molte produzioni di getti di acciaio e ghisa a favore di materiali alternativi
- La competitività tecnologica del settore	- Il rallentamento congiunturale delle attività a cui è legato
- La specializzazione in alcune nicchie di mercato	- L'eccesso di capacità produttiva che si traduce in una riduzione dei prezzi di vendita e in un peggioramento delle condizioni di redditività degli investimenti
	- I costi degli input

Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 20)

## 1.2.1 La struttura produttiva

Il numero complessivo delle fonderie di ghisa è passato dalle 405 del 1987 alle 264 al 31-12-2001. Le principali difficoltà hanno riguardato fino ad oggi gli impianti specializzati in produzioni non più richieste dal mercato, gli impianti obsoleti e in genere localizzati all'interno delle aree urbane che, nella maggioranza dei casi, non hanno la capacità di ricollocarsi e di affrontare le nuove sfide del mercato.

Attualmente si valuta che circa 35 fonderie (tra getti di ghisa e acciaio) presentino problemi di natura ambientale legati alla localizzazione degli stabilimenti. Tale segmento del sistema produttivo rappresenta l'area di maggiore sofferenza del settore e, in assenza di interventi di sostegno, è destinato a cessare la propria attività.

Tali problemi interessano tutte le aree del paese, ma risultano particolarmente rilevanti in Lombardia in cui riguardano circa un quarto delle fonderie presenti.

**Tabella 3 - Fonderie presenti al 31 dicembre e produzione annua per impresa (tonnellate).**

Anni	FONDERIA DI:				FONDERIA DI METALLI FERROSI	
	Ghisa e precisione		Acciaio		No. imprese	Prod. annua per impresa
	No. imprese	Prod. annua per impresa	No. imprese	Prod. annua per impresa		
1987	405	3.351	50	1.847	455	3.186
1988	387	3.896	45	2.103	432	3.723
1989	378	4.228	44	2.276	422	4.025
1990	370	3.801	42	2.223	412	3.640
1991	355	3.749	41	2.189	396	3.588
1992	340	3.799	40	2.000	380	3.610
1993	320	3.931	37	2.042	357	3.736
1994	310	4.447	36	2.313	346	4.225
1995	305	4.990	34	2.683	339	4.758
1996	293	4.793	32	2.633	325	4.580
1997	285	5.060	31	2.588	316	4.813
1998	280	5.116	30	2.570	310	4.866
1999	275	5.157	29	2.606	304	4.914
2000	269	5.351	28	2.786	297	5.110
2001	264	5.141	27	2.868	291	4.930

Fonte: ASSOFOND, Relazione annuale 2001 - Compendio statistico (pag. IV)

**Numero di fonderie di metalli ferrosi in Italia**

	Totale fonderie presenti sul territorio	Fonderie ubicate in aree urbane o miste	Incidenza % delle fonderie in aree urbane sul totale
Lombardia	91	23	25%
Piemonte	32	3	9%
Emilia Romagna	28	4	14%
Veneto	42	5	12%
Friuli Venezia Giulia	12	1	8%
Toscana	13	1	8%

Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 24)

Tabella 5 - Fonderie di ghisa presenti (unità).

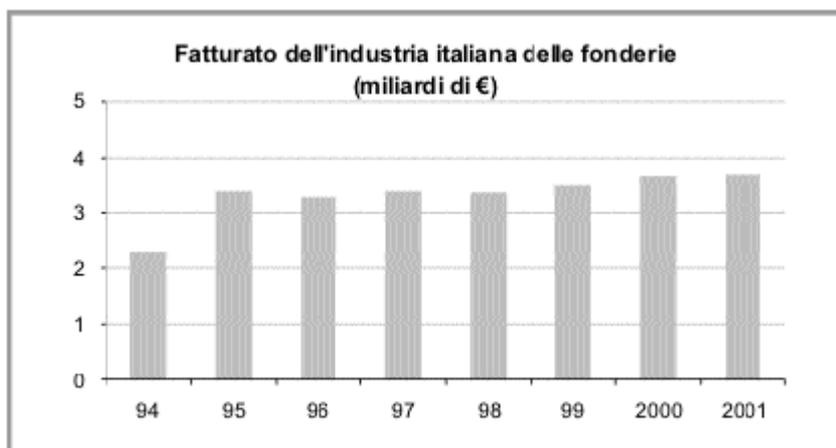
Paesi	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Belgio	72	70	70*	70*	28*	20*	20*
Francia	125	118	125	123	120	118	118
Germania	320	310	293	280	265	253	243
Gran Bretagna	240	240	238*	231*	228*	214*	198*
Italia	310	305	293*	285*	280*	275*	269*
Portogallo	51	51	51	51	51	49	49
Spagna	137	131	151	147	186	183	183
Austria	30	30	28	28	28	26	25
Finlandia	13	16	17	16	15	15	13
Norvegia	10	9	9	8	8	8	8
Svezia	36	37	35	35	35	37	37
Svizzera	24	24	24	22	21	20	20

\* Inc. malleabile e ghisa grigia

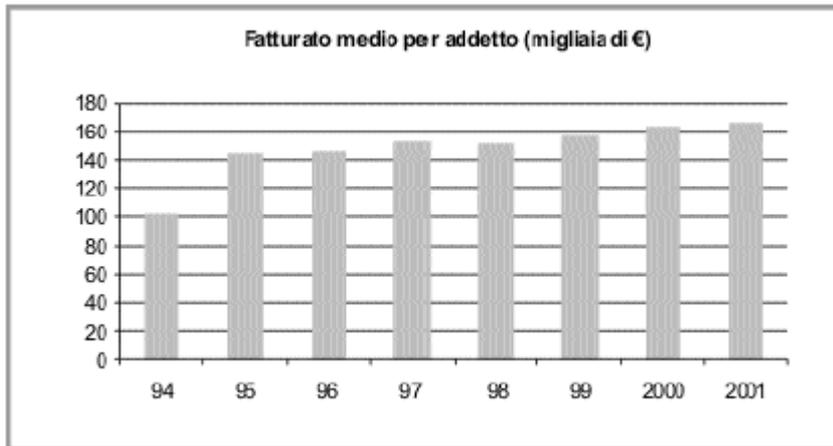
Fonte: ASSOFOND, Relazione annuale 2001 - Compendio statistico (pag. IV, dati CAEF)

## 1.2.2 Il fatturato

In termini economici, il valore della produzione italiana di getti è cresciuto in misura leggermente superiore rispetto ai volumi, rispecchiando la tendenza delle imprese a spostarsi verso produzioni a più alto valore aggiunto.



Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 31)

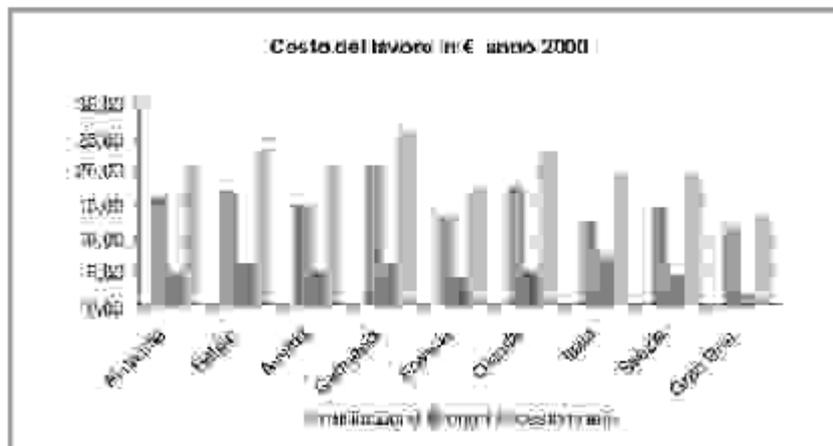


Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 31)

### 1.2.3 Costo del lavoro

Per quel che riguarda il costo del lavoro, il valore medio orario si è stabilizzato intorno ai 19,68 Euro in quasi tutti i paesi europei. Belgio, Germania, Paesi Bassi presentano valori sensibilmente maggiori rispetto alla media europea, mentre altri paesi tra cui l'Italia ne rimangono più vicini.

La particolarità dell'Italia rispetto agli altri paesi è, com'è noto, l'incidenza degli oneri, per cui, a parità di costo del lavoro, la retribuzione del lavoratore italiano è più bassa.



Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 30)

Tabella 44 - Rapporto tra costo del lavoro per Paese e costo medio europeo.

Paesi	1995 ott.	1996 ott.	1997 ott.	1998 ott.	1999 ott.	2000 ott.
Austria	1,12	1,05	0,99	1,15	1,19	1,09
Belgio	1,31	1,15	1,10	1,25	1,35	1,23
Svizzera	1,54	1,45	1,23	1,25	1,26	1,31
Germania	1,40	1,35	1,26	1,45	1,51	1,41
Danimarca	--	--	0,93	1,19	--	1,16
Spagna	--	--	0,73	0,70	0,74	--
Francia	0,89	0,85	0,82	0,95	0,99	0,98
Italia	0,91	1,00	1,98	1,11	1,13	1,02
Olanda	1,22	1,16	1,15	1,27	1,31	1,24
Portogallo	0,50	0,37	0,35	0,41	0,41	0,39
Finlandia	1,16	1,04	1,03	1,19	1,21	1,14
Gran Bretagna	0,47	0,49	0,55	0,63	0,75	0,75
Norvegia	--	1,16	1,11	1,17	--	0,98
Svezia	--	1,07	1,02	1,07	1,17	1,12
Ungheria	--	--	--	0,21	0,23	0,20

Fonte: CAEF (ASSOFOND, Relazione annuale 2001 - Compendio statistico, pag. XXXII)

## 1.2.4 Numero di addetti

Regione	Fonderie	Addetti	Produzione	Produzione	Produzione
	no.	no.	t	per addetto	per impresa
Piemonte e V. d'Aosta	32	4100	310000	76	9688
Lombardia	91	5900	360000	61	3956
Veneto	42	4500	320000	71	7619
Friuli	12	1600	120000	75	10000
Emilia - Romagna	28	1900	138000	73	4929
Toscana	13	700	45000	64	3461
Altre	79	3400	224556	53	3111
<b>Totale</b>	<b>297</b>	<b>22100</b>	<b>1517556</b>	<b>69</b>	<b>5110</b>

**Fonte Assofond**

Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 48)

Dipendenti della fonderia di metalli ferrosi

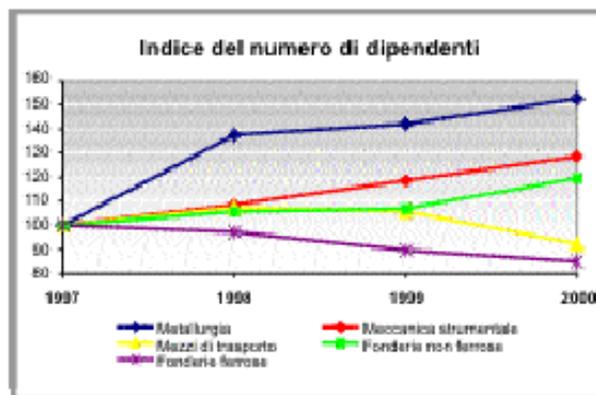
Anni	GETTI DI:				TOTALE	
	Ghisa		Acciaio		numero	no. indice
	numero	no. indice	numero	no. indice		
1980	31.807	100,00	6.875	100,00	38.682	100,00
1988	19.750	62,09	4.200	61,09	23.950	61,92
1989	20.100	63,19	4.240	61,67	24.340	62,92
1990	19.700	61,94	4.150	60,36	23.850	61,66
1991	19.050	59,89	4.045	58,91	23.100	59,72
1992	18.400	57,85	3.850	56,00	22.250	57,52
1993	17.500	55,02	3.670	53,38	21.170	54,73
1994	18.750*	58,95	3.670	53,38	22.420	57,96
1995	19.650*	61,78	3.740	54,40	23.390	60,47
1996	18.900*	59,42	3.550	51,63	22.450	58,04
1997	18.750*	58,95	3.300	48,00	22.050	57,00
1998	18.950*	59,58	3.100	45,09	22.050	57,00
1999	19.200*	60,36	3.000	43,64	22.200	57,39
2000	19.160*	60,24	2.940	42,76	22.100	57,13
2001	18.500*	58,20	2.900	42,20	21.400	55,40

\* Compresa 800 unità addette alla Fonderia di precisione

Fonte: ASSOFOND, Relazione annuale 2001 - Compendio statistico, pag. VII)

Analisi del trend del numero di dipendenti nel settore delle fonderie di metalli ferrosi rispetto ad altri settori industriali

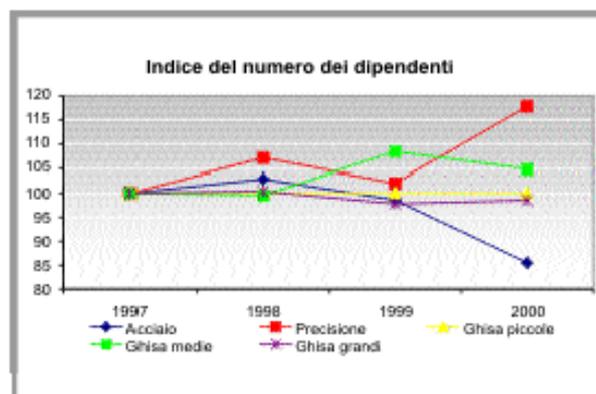
Dipendenti	Valori indicizzati base 100			
	1997	1998	1999	2000
Metallurgica	100	138	142	152
Meccanica strumentale	100	109	119	129
Mezzi di trasporto	100	107	106	92
Fonderie non ferrose	100	106	107	120
Fonderie ferrose	100	97	90	85



Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 59)

Confronto tra i sottocomparti dell'industria delle fonderie

Numero dipendenti	1997	1998	1999	2000
Acciaio	100	103	99	85
Precisione	100	107	102	118
Ghisa, piccole fonderie	100	100	100	100
Ghisa, medie fonderie	100	100	108	105
Ghisa, grandi fonderie	100	100	98	99



Fonte: IPI - Ministero delle Attività Produttive (pag. 67)

**Tabella 2 - Produzione di getti ferrosi.**

Anni	GETTI DI:				TOTALE	
	Ghisa		Acciaio		tonnellate	no. indice
	tonnellate	no. indice	tonnellate	no. indice	tonnellate	no. indice
1980	1.799.801	100,00	140.067	100,00	1.939.968	100,00
1988	1.513.481	84,09	94.650	67,57	1.608.131	82,90
1989	1.598.225	88,80	100.144	71,50	1.698.369	87,55
1990	1.406.407	78,14	93.360	66,65	1.499.767	77,31
1991	1.331.038	73,95	89.762	64,09	1.420.800	73,24
1992	1.291.664	71,77	79.991	57,11	1.371.655	70,71
1993	1.258.076	69,90	75.572	53,95	1.333.648	68,75
1994	1.378.613	76,60	83.257	59,44	1.461.870	75,36
1995	1.521.902	83,56	91.226	65,13	1.613.128	83,15
1996	1.404.389	78,03	84.261	60,16	1.488.650	76,74
1997	1.440.945	80,02	80.239	57,29	1.521.182	78,41
1998	1.431.334	79,52	77.088	55,03	1.508.422	77,75
1999	1.417.035	78,73	76.776	54,81	1.493.811	77,00
2000	1.438.197	79,91	78.006	55,69	1.516.203	78,15
2001	1.355.896	75,40	77.441	55,30	1.433.337	73,90

Fonte: ASSOFOND, Relazione annuale 2001 - Compendio statistico, pag. III)