
La Manutenzione in Italia nelle PMI

Indagine A.I.MAN. sullo stato della manutenzione
nelle piccole e medie imprese italiane.

a cura di Maurizio Cattaneo Amministratore Unico, Global Service & Maintenance Srl,
Ancona – Milano
Consigliere AIMAN
Coordinatore Regione Marche-Umbria-Abruzzo-Molise

Sommario

Presentazione A.I.MAN.	2
Prefazione	5
Terminologia Manutentiva utilizzata nell'indagine	7
Indagine sulla Manutenzione nella PMI	8
Questionario utilizzato nell'indagine	19
Documentazione	22

Presentazione A.I.MAN.

A.I.MAN. è un'Associazione, fondata nel 1959, a carattere scientifico/culturale e senza scopo di lucro, finalizzata alla diffusione e sviluppo della cultura e della professionalità nel settore della Manutenzione in Italia: attività che riveste un ruolo di primaria importanza nelle industrie e nei servizi, per il grande impatto che ha sulla disponibilità degli impianti, la sicurezza sul lavoro, la qualità e il costo del prodotto.

Sono Soci le persone fisiche o le persone giuridiche (Enti, Istituti, Aziende, ecc.) che svolgono la loro attività o hanno interesse allo studio e approfondimento delle varie problematiche della Manutenzione di qualsiasi settore: industriale o civile, privato o pubblico.

Attività Associativa

L'attività si esplica con giornate di studio, tavole rotonde, incontri culturali (tra i quali il Congresso Nazionale biennale della Manutenzione), visite guidate a industrie, organizzate sia dalla Sede Centrale che dalle varie Sezioni Regionali.

I programmi di tali manifestazioni sono portati a conoscenza dei Soci con avvisi diretti ed attraverso la rubrica **"Notiziario A.I.MAN."** della rivista mensile **MANUTENZIONE Tecnica e Management**, inviata gratuitamente ai Soci (due copie ai Soci Collettivi e Sostenitori).

L'A.I.MAN. pone in primo piano l'attiva partecipazione dei Soci alla vita associativa, ciò permette il loro inserimento in un contesto culturale che offre opportunità di scambi di esperienze e contatti con altri colleghi ed un costante aggiornamento su novità e tendenze in campo manutentivo.

È fondamentale per lo sviluppo delle professionalità manutentive, la conoscenza ed il confronto con problematiche ed esperienze di settori diversi; infatti pur caratterizzata da specificità settoriali, la manutenzione presenta una grande trasversabilità di problemi tecnici, gestionali, organizzativi, le cui soluzioni costituiscono validi esempi per applicazioni in realtà diverse.

Una particolare importanza viene attribuita al processo di scambio di informazioni tra utenti e fornitori di servizi e prodotti per la Manutenzione; ciò permette ai Tecnici di Manutenzione di manifestare le proprie esigenze ai fornitori ed a questi di illustrare ai potenziali utenti tutti i prodotti innovativi ed i servizi collegati.

L'A.I.MAN. organizza un congresso nazionale con cadenza biennale, l'ultimo si è tenuto il 17-18 e 19 febbraio 1999 in concomitanza con lo S.M.I., a Bologna presso la Fiera.

L'A.I.MAN. partecipa, in collaborazione alla FAST (Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche), U.N.I., C.N.I.M., A.I.A.S. ed altre Associazioni di categoria, a gruppi di studio per l'elaborazione di normative, piani di studio, regole di certificazione di qualità, norme di sicurezza.

In qualità di membro dell'**E.F.N.M.S. (European Federation of National Maintenance Societies)**, l'A.I.MAN. tiene i contatti con le corrispondenti Associazioni degli altri Paesi Europei (ed alcuni extraeuropei), in modo da aggiornare i Soci sulle tendenze e sviluppi della Manutenzione all'Estero.

L'A.I.MAN., su richiesta, mette a disposizione dei Soci la consultazione della propria biblioteca situata negli uffici di P.le R. Morandi 2 a Milano (utilizzata anche da studenti per tesi di laurea), e si pone come punto di riferimento per l'assistenza in merito a problematiche manutentive.

L'A.I.MAN. dispone di 10 Sezioni Regionali in: PIEMONTE – TRIVENETO – LIGURIA – EMILIA ROMAGNA – TOSCANA – MARCHE, ABRUZZO e UMBRIA – LAZIO – PUGLIA – CAMPANIA, BASILICATA e CALABRIA – SICILIA – SARDEGNA.

Il Consiglio Direttivo - per il quadriennio 1997 – 2001, è composto dai seguenti Consiglieri:

- **Giuseppe Meneguzzo** *Presidente*
- **Aleramo Lucifredi** *Vice Presidente*
- **Renzo Davalli** *Tesoriere*
- **Luigi Pellerano** *Segretario Generale*

- **Vittorio Emmanuele** *Responsabile Sezioni Regionali*
- **Franco Santini** *Direttore Rivista*
- **Luciano Furlanetto** *Rapporti con FAST, UNI, CNIM*
- **Francesco Cangialosi**
- **Giannotto Cattaneo**
- **Maurizio Cattaneo** *Attività culturali - Responsabile sito Internet*
- **Maurizio Salvi** *Rapporti con Università e attività culturali*

La Sede dell'A.I.MAN. è a Milano in P.le R. Morandi 2, presso la FAST,
tel. 02-76020445 - Fax. 02-76028807 -
e-mail: aiman@aiman.com

Gli uffici sono aperti il lunedì, mercoledì e venerdì, dalle ore 9,30 alle 15,00.
Per informazioni contattare la Segretaria: Sig.ra Patrizia Bulgherini.

Le quote associative per il 2000 sono le seguenti:

L. 130.000= (centotrentamila) per Soci Individuali

L. 250.000= (duecentocinquantamila) per Soci Collettivi (Società,
Enti, ecc.).

Prefazione

Quadro Storico della Manutenzione.

La manutenzione si può dire sia nata da quando l'uomo cominciò ad impiegare le risorse naturali per crearsi strumenti ed attrezzature necessari per affrontare meglio il problema della sopravvivenza.

Il ripristino del filo dell'ascia, la riparazione della rete da pesca, la riparazione del tetto della capanna, ogni lavoro destinato a mantenere e ripristinare l'efficienza e la disponibilità all'uso di un prodotto dell'attività umana, rappresenta un vero e proprio lavoro di manutenzione.

E' con la nascita dell'industria – che ha introdotto macchine ed attrezzature per moltiplicare il lavoro manuale – che crescono le esigenze di interventi per riparare e ripristinare l'efficienza di quelle macchine a volte imperfette per progettazione o per materiali impiegati; iniziano così nelle fabbriche le "attività di manutenzione", dedicate quasi esclusivamente ad interventi urgenti di riparazione dei guasti avvenuti.

In quell'epoca la manutenzione – intesa come prevenzione dei guasti – non esisteva, le riparazioni più semplici erano affidate agli operatori delle macchine (poiché in fabbrica difficilmente esistevano altre persone professionalmente capaci di intervenire sulle macchine) o ci si rivolgeva alle aziende costruttrici, che disponevano di tecnici idonei a tali interventi.

Con il passare del tempo, questi operai e tecnici vennero incorporati nell'organico aziendale dando inizio alla costituzione delle prime funzioni manutenzione nelle fabbriche.

Lo sviluppo dell'industria elettrica e di processo, specie nell'ambito dell'industria americana, con l'impiego di macchine ed attrezzature più complesse e più evolute tecnologicamente, le cui avarie o guasti provocavano interruzioni impreviste dei processi produttivi, con onerose perdite economiche per le aziende, richiese alla manutenzione di fabbrica (ancora di modello artigianale) di organizzarsi su basi più scientifiche ed ingegneristiche.

Si cominciò a pensare alla convenienza di intervenire sulle macchine prima che si manifestino avarie e rotture, onde evitare interruzioni impreviste del processo produttivo.

Iniziano allora i primi piani di manutenzione preventiva programmata, che si sviluppano ampiamente, specie negli Stati Uniti nel corso della Seconda Guerra Mondiale, quando l'industria bellica aveva la necessità di ottenere le massime produzioni.

In quel contesto ciascuna fabbrica sollecitava il proprio servizio manutenzione ad assicurare - a qualunque costo - il funzionamento dei mezzi di produzione.

Nel dopoguerra il concetto di "mantenere a qualunque costo", essendo radicalmente mutato lo scenario della produzione industriale, venne a poco a poco sostituito dal concetto di "mantenere con efficienza", perché si cominciò a riflettere sul fatto che la manutenzione era legata ad un "costo" e questo poteva incidere in maniera determinante sul costo finale del prodotto, posizionandolo fuori mercato.

Ciò obbligò a migliorare la conoscenza dei mezzi di produzione, ad analizzare i modi e le cause dei guasti, ad elaborare statisticamente dati, ad organizzare scientificamente il lavoro: in altre parole ad "ingegnerizzare la manutenzione".

Si cominciò così a capire che i piani di manutenzione preventiva, se applicati a "tappeto", in forma di programmi ciclici che prevedevano smontaggio, revisione totale con sostituzione a scadenze prefissate

di tutti i componenti soggetti ad usura, corrosione, fatica, pur costituendo un importante miglioramento qualitativo rispetto ai sistemi di manutenzione a guasto avvenuto, richiedevano un oneroso aggravio di risorse umane e materiali, non sempre compensato da vantaggi qualitativi nell'intero ciclo produttivo.

A partire dagli anni '60, il grande sviluppo dell'industria elettronica, aeronautica, spaziale e dell'industria di processo, richiese attrezzature e tecnologie di manutenzione adeguate alle esigenze delle nuove tipologie industriali.

Si mettono così a punto tecniche di ispezione, con l'impiego di sofisticati strumenti, che consentono il monitoraggio di certi parametri, misurati durante il funzionamento delle macchine, la cui deriva da valori prefissati fornisce ai tecnici di manutenzione i segnali e le informazioni per valutare lo stato di affidabilità delle stesse macchine e diagnosticare e prevedere in anticipo eventuali avarie.

Ha inizio la politica della Manutenzione su Condizione e, successivamente, la Predittiva, mediante la quale gli interventi preventivi non sono pianificati a priori in base al tempo di calendario o di funzionamento della macchina, come nella politica di Manutenzione Preventiva Ciclica, ma sono programmati in base allo stato o condizione effettiva della macchina e dei suoi componenti.

Negli ultimi anni sta diffondendosi in molte fabbriche (specie nell'industria manifatturiera) la Manutenzione Produttiva, sistema basato su Prevenzione, Monitoraggio, Automanutenzione, Miglioramento continuo, che coinvolge responsabilmente ed operativamente tutti i livelli della funzione produzione nella gestione tecnica dei mezzi di produzione (macchine ed impianti).

In futuro, per sempre meglio rispondere alla competizione globale dell'industria, la Manutenzione dovrà continuare a migliorare la propria organizzazione: i nuovi strumenti di controllo e diagnosi in tempo reale, l'elevata formazione professionale del personale, l'utilizzo di servizi informatici on line, i servizi di Global Service, saranno i mezzi indispensabili per fronteggiare i nuovi impegni.

Terminologia Manutentiva utilizzata nell'indagine

Secondo il dettato della norma UNI 10147.

Termini impiegati (Estratto dalla norma UNI 10147):

- **MANUTENZIONE:** combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta.
- **MANUTENZIONE A GUASTO, MANUTENZIONE CORRETTIVA:** la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.
- **MANUTENZIONE PREVENTIVA:** la manutenzione eseguita a intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.
- **MANUTENZIONE CICLICA:** manutenzione preventiva periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati.
- **MANUTENZIONE PREDITTIVA:** manutenzione preventiva effettuata a seguito dell'individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'estrapolazione secondo i modelli appropriati del tempo residuo prima del guasto.
- **MANUTENZIONE SECONDO CONDIZIONE:** manutenzione preventiva subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato.
- **MANUTENZIONE MIGLIORATIVA:** insieme delle azioni di miglioramento o piccola modifica che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità.
- **MANUTENZIONE PRODUTTIVA:** insieme di azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo e al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.
- **MANUTENZIONE AUTONOMA:** manutenzione effettuata direttamente dal conduttore dell'entità.
- **MTBF (Mean Time Between Failures) - TEMPO OPERATIVO MEDIO TRA GUASTI:** il valore atteso del tempo operativo fra guasti.
- **MTBM (Mean Time Between Maintenance) - TEMPO MEDIO TRA DUE INTERVENTI DI MANUTENZIONE:** media statistica dei tempi di disponibilità nelle condizioni stabilite tra due successivi interventi di manutenzione (preventiva o a guasto).
- **MTTR (Mean Time To Restoration) - TEMPO MEDIO DI RIPRISTINO:** il valore atteso del tempo al ripristino.

Indagine sulla Manutenzione nella PMI

Scopo dell'indagine è conoscere il livello di sviluppo della "Manutenzione" nelle piccole e medie aziende industriali, nei loro differenti settori produttivi e mettere a disposizione delle aziende le informazioni risultanti affinché servano da punti di riferimento e di confronto con le proprie realtà.

Il campione dell'indagine è costituito da circa 170 aziende, appartenenti alla piccola e media industria dei settori fonderie/acciaierie, siderurgia seconda lavorazione, chimica/farmaceutica, elettrica/elettronica, meccanica.

Presentazione ed interpretazione dei risultati

La presentazione dei risultati segue l'articolazione del questionario (vedi sezione successiva) e precisamente:

- Esistenza della funzione manutenzione nelle aziende
- Politiche di manutenzione seguite
- Livello di programmazione dei lavori
- Costi di manutenzione

IL CAMPIONE

Il campione ha interessato 174 aziende, gran parte delle quali con numero di addetti compreso fra 2 e 200 addetti, e fatturato compreso fra 1 e 100 miliardi.

Numero di aziende ripartite per settore e classe dimensionale

		Settori						Totale
		Chimico Farmaceutico	Elettrico Elettronico	Fonderie Acciaierie	Meccanico	Siderurgico 2 ^a lav.ne	Altri	
Dipendenti	1-15	4	11	4	13	17	19	68
	16-50	4	13	0	12	15	16	60
	>50	5	8	4	25	4	0	46
	Totale	13	32	8	50	36	35	174

Percentuale di aziende ripartite per settore e classe dimensionale

		Settori						Totale
		Chimico Farmaceutico	Elettrico Elettronico	Fonderie Acciaierie	Meccanico	Siderurgico 2 ^a lav.ne	Altri	
Dipendenti	1-15	2%	6%	2%	7%	10%	11%	39%
	16-50	2%	7%	0%	7%	9%	9%	34%
	>50	3%	5%	2%	14%	2%	0%	26%
	Totale	7%	18%	5%	29%	21%	20%	100%

Figura 1 - Caratteristiche del campione utilizzato nella ricerca

Fanno eccezione 4 aziende con più di duecento addetti, che sono state quindi escluse dal campione utilizzato nei calcoli.

Esaminati i questionari, detto campione è stato stratificato in tre classi di addetti (da 1 a 15, da 16 a 50 e oltre 50 addetti) e in cinque settori d'impresa (Chimico/farmaceutico, Elettrico/elettronico, Fonderie/Acciaierie, Meccanico, e Siderurgico di seconda lavorazione).

ESISTENZA DELLA FUNZIONE MANUTENZIONE NELLE AZIENDE

Con tale domanda si intende verificare in valori percentuali – per i vari settori aziendali – l'esistenza di una apposita struttura nell'organico aziendale dedicata alla Manutenzione.

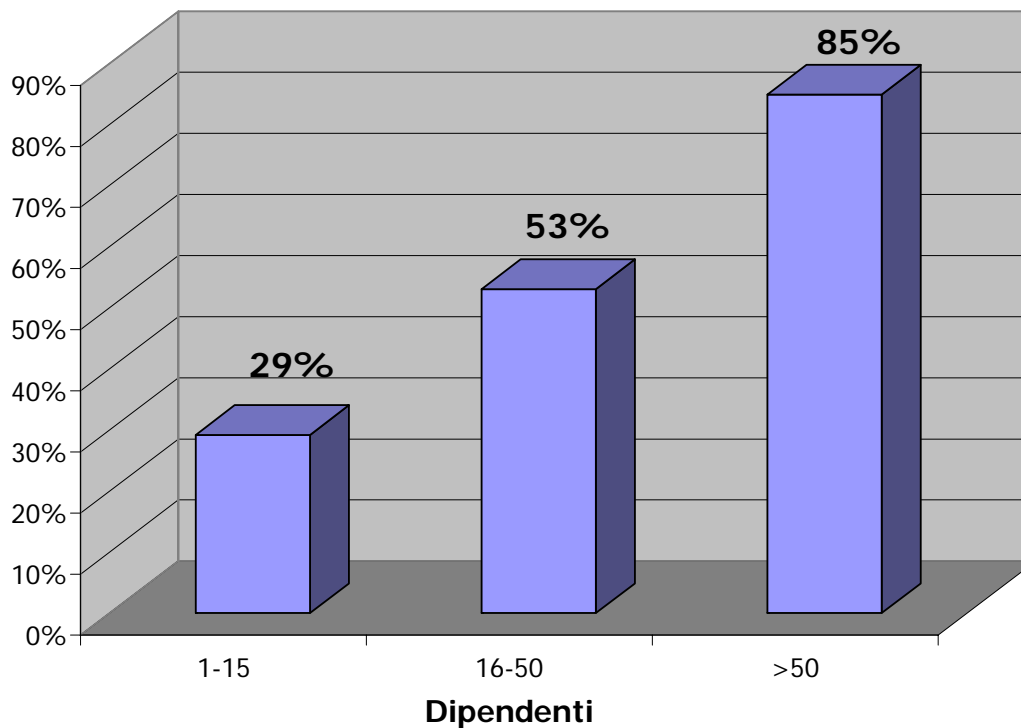


Figura 2 - Esistenza della funzione manutenzione, per classe di addetti

Il risultato dell'indagine, (vedi Figura 2 - Esistenza della funzione manutenzione, per classe di addetti), evidenzia come l'esistenza della funzione aumenta considerevolmente con le dimensioni aziendali.

Mentre si può ritenere comprensibile la modesta percentuale (29%) della funzione manutenzione nelle aziende con organico inferiore ai 15 dipendenti, nelle quali la manutenzione può essere conglobata con altre responsabilità di gestione tecnica a livello del responsabile dell'azienda, non altrettanto giustificato ci sembra il valore del 53% per le aziende da 16 a 50 dipendenti e dell'85% per le aziende ancora maggiori, dove, specie in presenza di processi di produzione continui, una funzione manutenzione adeguatamente organizzata è determinante per l'ottimizzazione della disponibilità dei mezzi produttivi.

Rispetto ai vari settori produttivi, i risultati hanno evidenziato il valore più alto nel settore chimico/farmaceutico ed il più basso nel settore meccanico (vedi Figura 3 - Esistenza della Funzione Manutenzione per Categoria di Impresa), dovuto sia alle dimensioni aziendali (aziende più piccole nel settore meccanico) sia perché nel settore meccanico si può ipotizzare che in molte aziende la manutenzione venga affidata agli operai di produzione (che dispongono di adeguata professionalità).

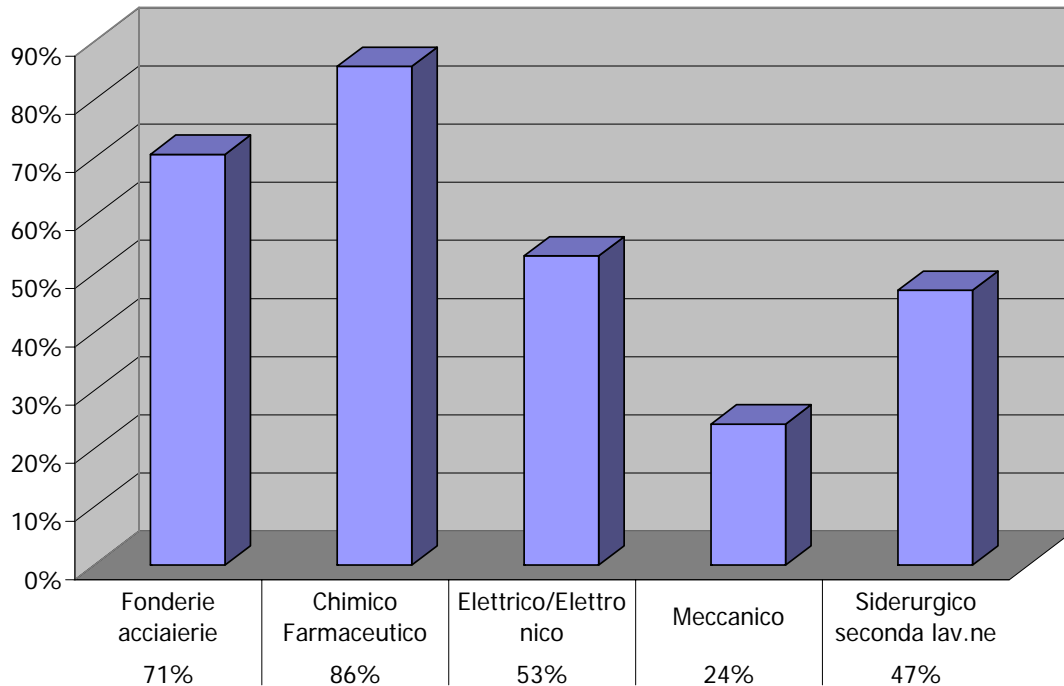


Figura 3 - Esistenza della Funzione Manutenzione per Categoria di Impresa

POLITICHE DI MANUTENZIONE SEGUITE

Si intende conoscere (in termini percentuali) quali politiche manutentive vengono adottate nelle aziende, fra:

- Manutenzione a guasto
- Manutenzione preventiva programmata ciclica
- Manutenzione preventiva su Condizione e Predittiva

La scelta di un tipo di politica non deve escludere le altre; in pratica nelle aziende è adottato un mix delle politiche sopra indicate: la scelta trova i suoi limiti nelle specificità tecniche della tipologia impiantistica e nella convenienza economica (risultati/costo della Manutenzione).

Le diverse politiche nell'ordine sopra indicato, rappresentano il livello qualitativo raggiunto in manutenzione per fronteggiare e prevenire il fenomeno "guasto": dall'atteggiamento passivo della Manutenzione a Guasto (aspetta e interviene), si è passati alla Manutenzione Preventiva Programmata Ciclica, facendo ricorso a studi statistici e/o dati forniti da banche dati ed infine, alla Manutenzione Preventiva su Condizione e Predittiva, utilizzando tecniche di controllo e diagnosi dello stato di efficienza delle macchine in marcia (senza necessità di fermare la produzione).

I dati del campione indicano che l'attività di Manutenzione è mediamente così suddivisa (vedi Figura 4 - Distribuzione politiche di manutenzione per Classe di Addetti e la Figura 5, per categoria d'impresa):

- Manutenzione a Guasto 40%
- Manutenzione Ciclica 40%
- Manutenzione su Condizione 20%

La Manutenzione a Guasto, anche se presenta un valore non di molto superiore al valore medio emerso da altre indagini – in Paesi Europei ed Extraeuropei – è da considerarsi troppo elevato;

affinché la funzione Manutenzione Aziendale possa offrire un significativo valore aggiunto al processo produttivo, la quota della Manutenzione a Guasto dovrebbe essere inferiore al 20%.

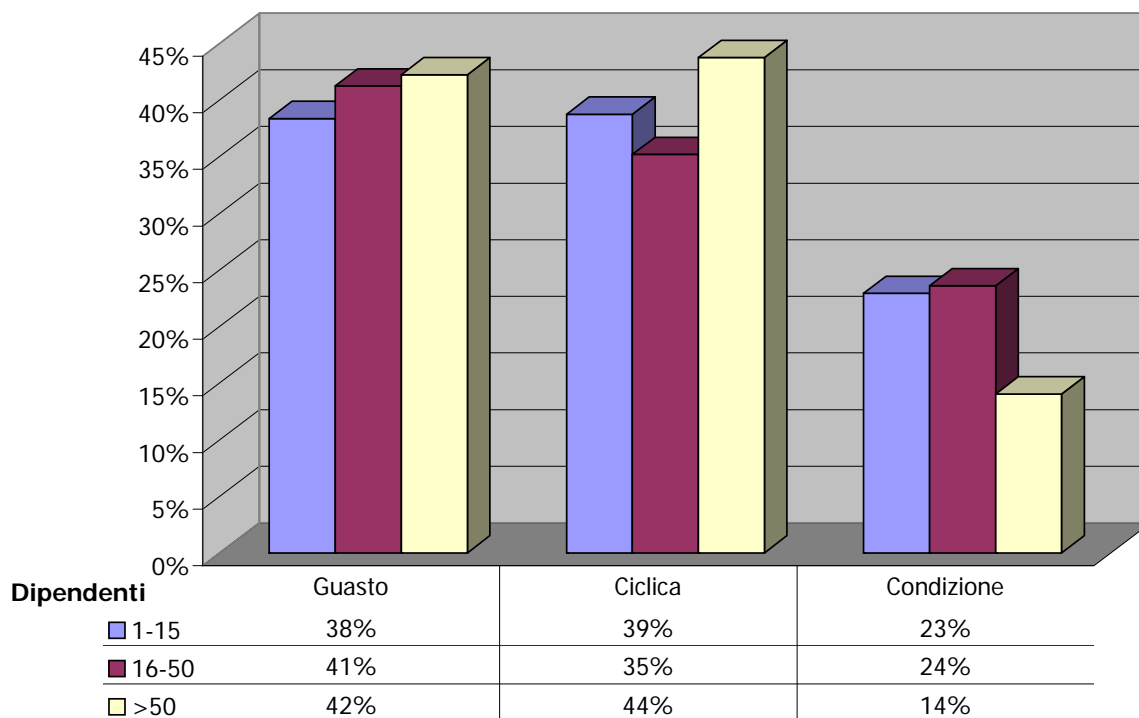


Figura 4 - Distribuzione politiche di manutenzione per Classe di Addetti

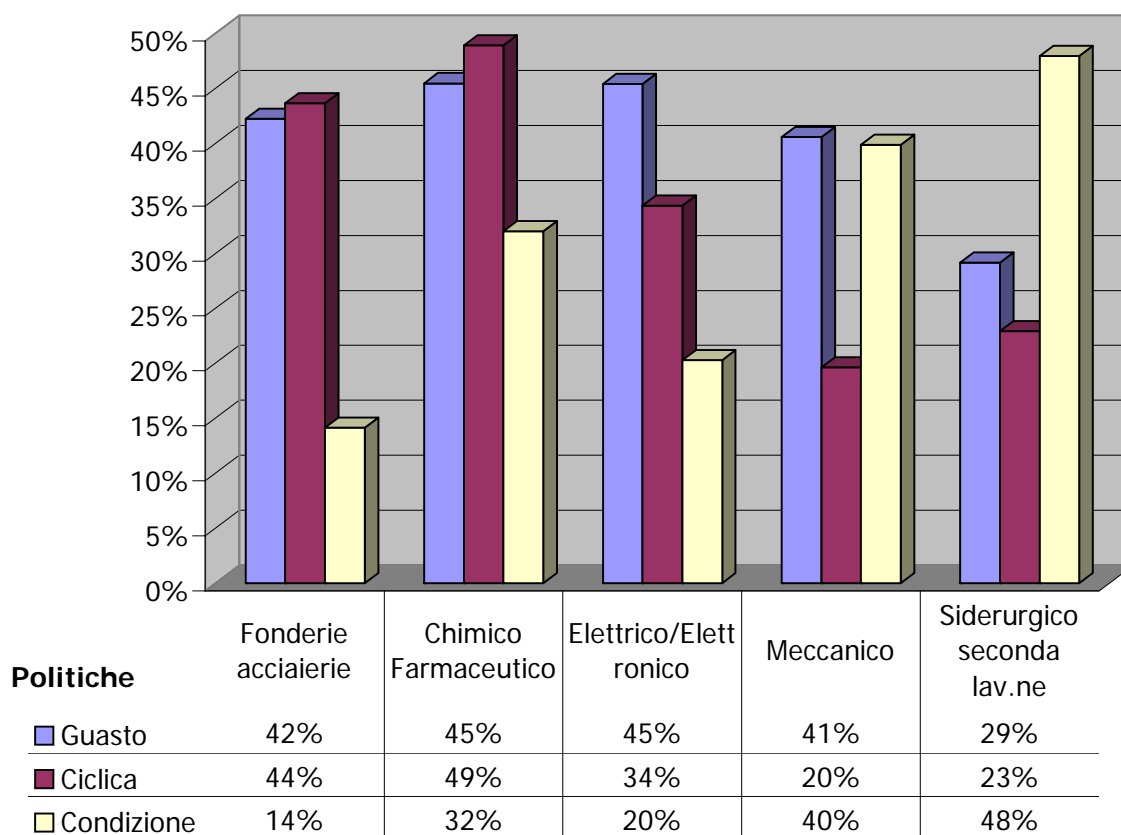


Figura 5 - Distribuzione Politiche di Manutenzione per Categoria di Impresa

Osserviamo inoltre un basso valore della Manutenzione su Condizione (specie nelle Aziende con organico maggiore ai 50 dipendenti).

In linea generale possiamo indicare che il mix ottimale di politiche manutentive, naturalmente da verificare nelle specifiche realtà di ogni azienda, dovrebbe avere come obiettivo il 10-15% max di Manutenzione a Guasto, il 30-40% di Manutenzione Ciclica e il 40-50% (ed oltre) di manutenzione su Condizione e Predittiva.

LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI

La programmazione dei lavori di manutenzione viene svolta allo scopo di coordinare le attività e le risorse di diverse specializzazioni che vengono impiegate per realizzare gli interventi di manutenzione.

L'attività di programmazione permette di prevedere e ottimizzare l'utilizzo delle risorse (manodopera, materiali, attrezzature di servizio), fornisce inoltre i dati utili alla misurazione e alla verifica dell'efficienza degli interventi.

Nel processo di programmazione, una particolare importanza riveste la fase di preparazione del lavoro, che consiste nella definizione delle varie fasi di attività con la quantificazione delle relative risorse da impiegare: in sostanza è una vera e propria progettazione dell'intervento, che deve anche tenere conto delle indicazioni necessarie per garantire la sicurezza nello svolgimento del lavoro.

Tutti i lavori di manutenzione programmata dovrebbero essere preparati; una buona preparazione è essenziale per eseguirli con efficienza ottimale, cosa non possibile per i lavori non preparati.

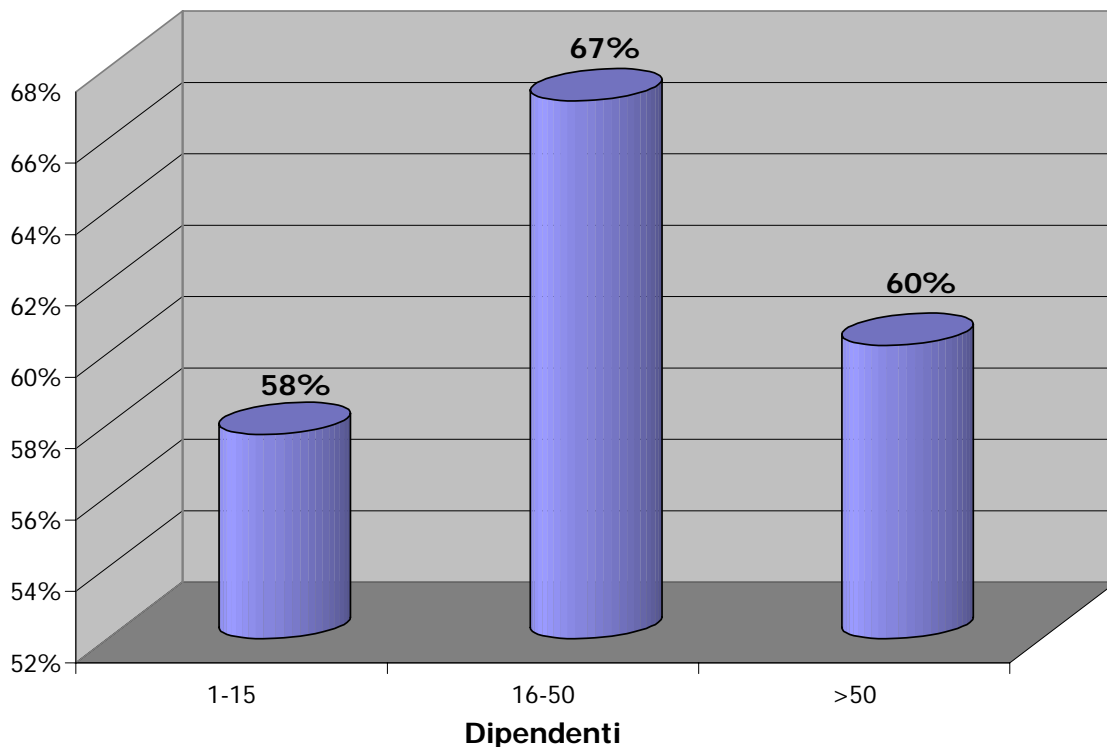


Figura 6 - Livello di programmazione dei lavori, per classe di addetti

Il livello di programmazione dei lavori, evidenziato dall'indagine (vedi Figura 6 - Livello di programmazione dei lavori, per classe di addetti e la Figura 7, per categoria d'impresa) è mediamente

superiore al 60%: è un valore da ritenersi senz'altro soddisfacente: significa che mediamente tutti i lavori ciclici e su condizione/predittiva sono programmati.

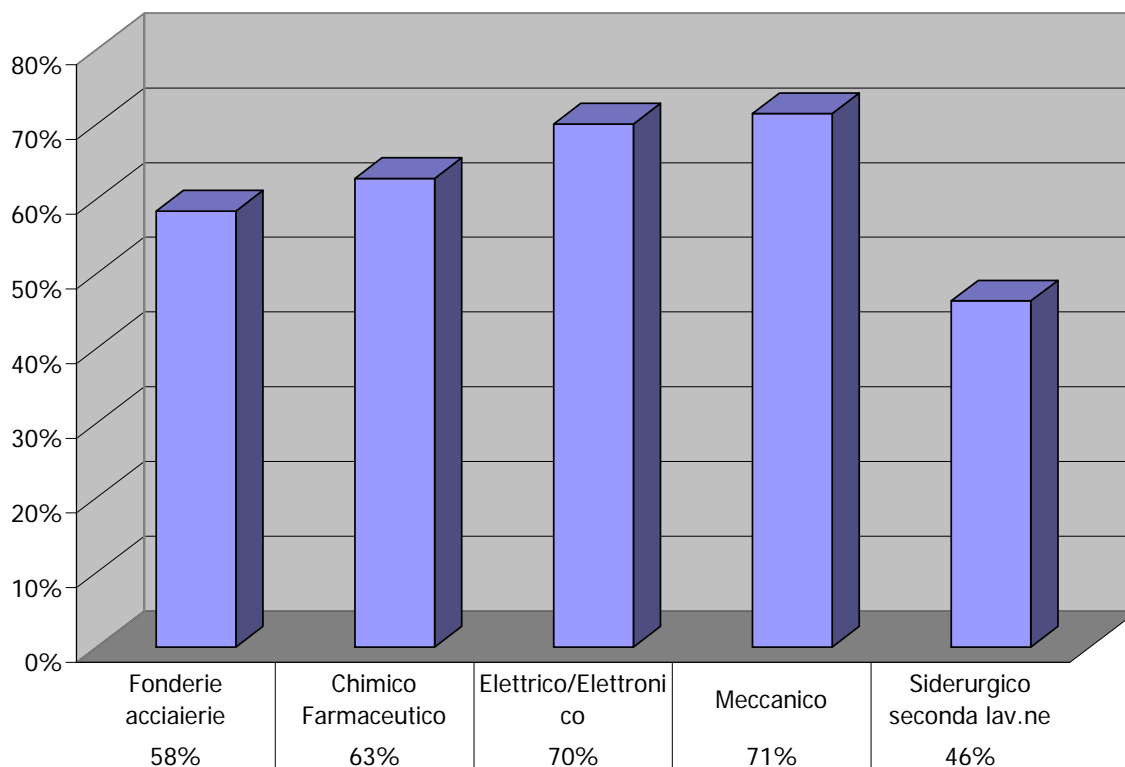


Figura 7 - Livello di programmazione dei lavori per categoria d'impresa

IL COSTO DELLA MANUTENZIONE

La grandezza che meglio potrebbe definire il grado di apprezzamento della funzione Manutenzione in una azienda, sarebbe la valutazione dei suoi risultati. Vale a dire la quantificazione del prodotto della sua attività – o ciò che è uguale – quello che si perderebbe non facendo manutenzione o facendola in modo non corretto o non adeguato alle esigenze dei beni da mantenere.

E' evidente che qualunque tentativo di valutare i risultati a livello nazionale sarebbe quasi impossibile. Anche in una determinata azienda, in casi concreti, può essere estremamente difficoltoso.

Ragionando per assurdo, in linea teorica, se non si facesse o non esistesse la manutenzione, si andrebbe rapidamente verso il collasso in cascata degli impianti di produzione e dei servizi, con il conseguente caos totale. La decisione di fare o non fare manutenzione, e in che modo e quantità farla, è sempre un punto di equilibrio tra due alternative che, portate al limite, conducono paradossalmente al risultato non desiderato: la perdita di produzione. Anche fare troppa manutenzione porterebbe a perdite produttive, perché gli impianti rimarrebbero fermi per troppo tempo a causa dei lavori di manutenzione.

Considerata la difficoltà di quantificare come valore aggiunto, il prodotto o i "risultati" della Manutenzione, si usa come parametro di valutazione l'unica grandezza che può essere quantificata con ragionevole precisione: il suo costo diretto (costituito dai costi della manodopera aziendale, delle prestazioni di terzi e dei materiali impiegati).

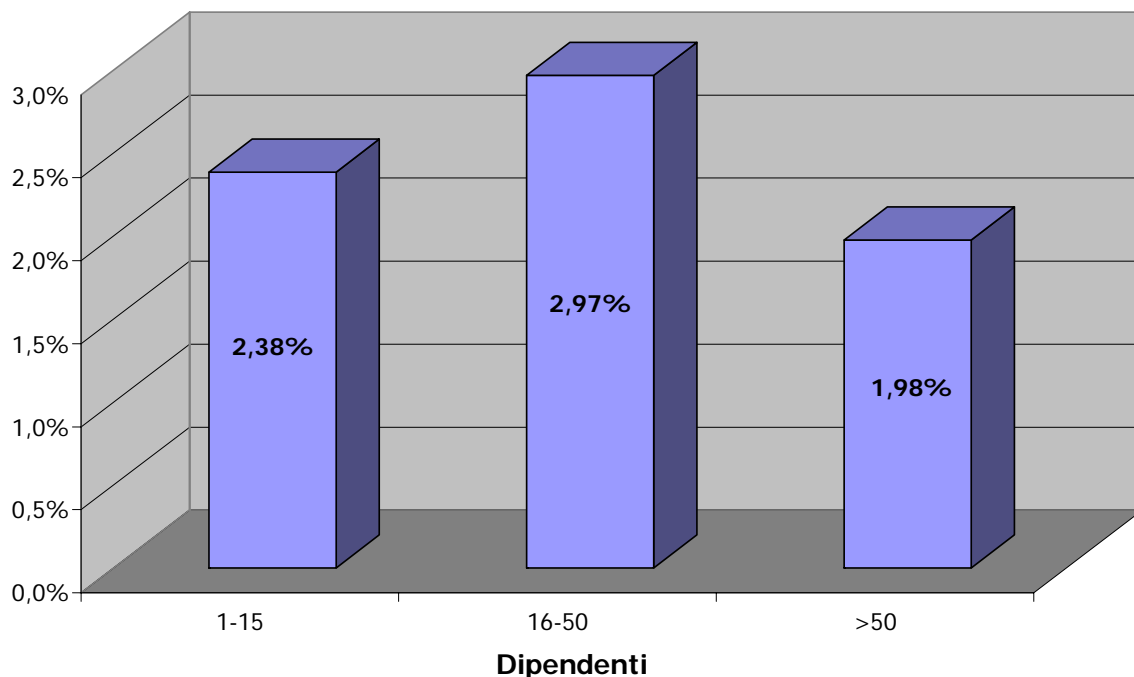


Figura 8 - Incidenza della spesa di manutenzione sul fatturato, per classe di addetti

Questo parametro, rapportato alle quantità prodotte, al valore del fatturato, al valore patrimoniale dei cespiti, al numero dei dipendenti della funzione Manutenzione (ed altri...), offre significativi indicatori ai responsabili per gestire al meglio il sistema Manutenzione (vedi Figura 8 - Incidenza della spesa di manutenzione sul fatturato, per classe di addetti, Figura 9, per categoria d'impresa, e Figura 10 - Incidenza della spesa di Manutenzione sulle immobilizzazioni tecniche, per categoria d'impresa).

Per tenere conto dell'incidenza della Manutenzione sul processo produttivo, ci si avvale di indicatori come MTBF, MTBM, MTTR (ed altri), forniti dai sistemi informatici per la gestione della Manutenzione, che ogni azienda dovrebbe avere.

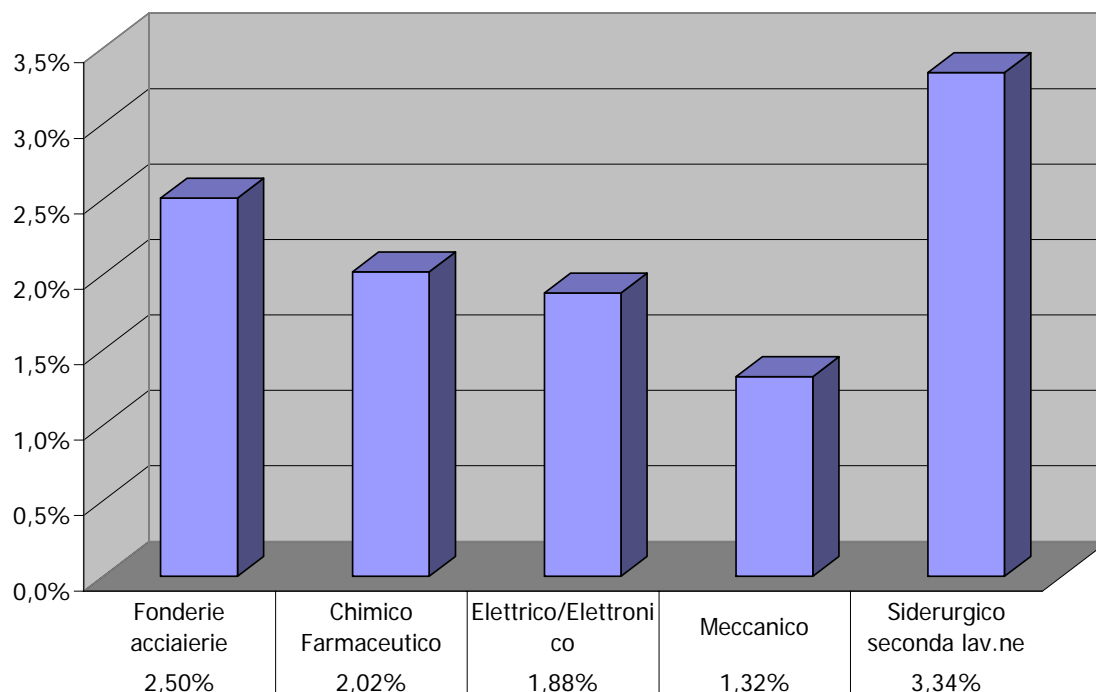


Figura 9 - Incidenza della spesa di manutenzione sul fatturato, per categoria d'impresa

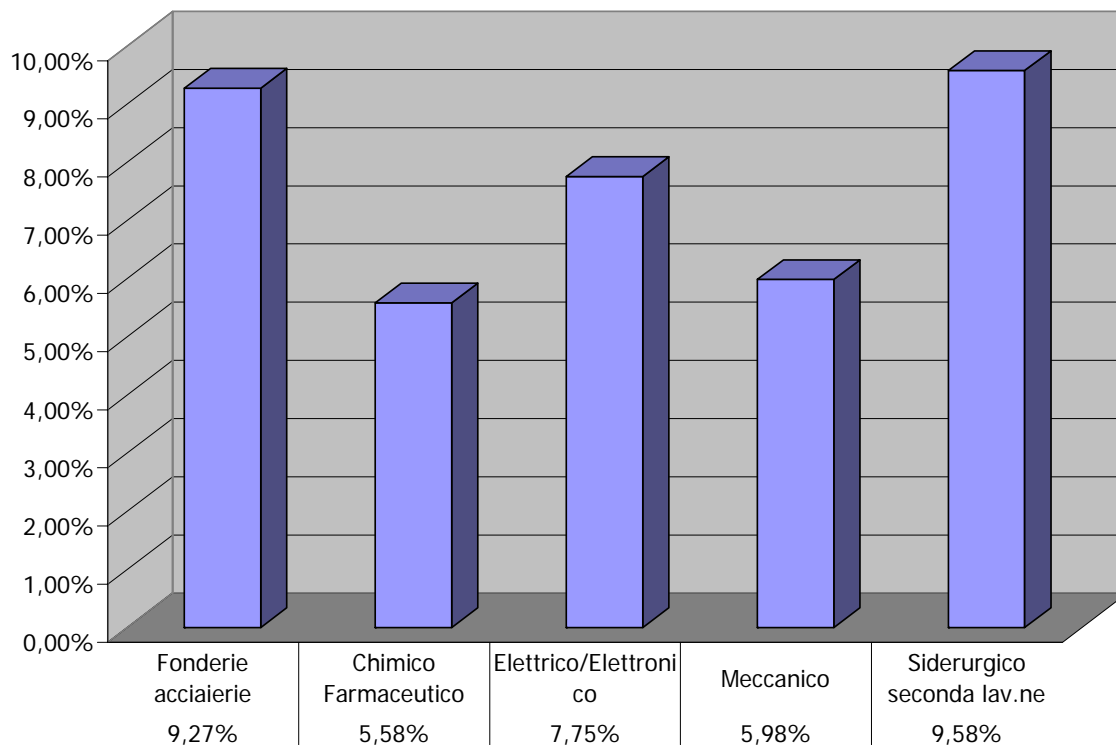


Figura 10 - Incidenza della spesa di Manutenzione sulle immobilizzazioni tecniche, per categoria d'impresa

Per quanto riguarda il rapporto percentuale spesa Manutenzione/fatturato, suddiviso nei vari settori industriali, il dato medio ci sembra allineato con dati medi di altre indagini.

Ovviamente non si può indicare un valore medio ottimale, perché questo ha limiti diversi a seconda della tipologia industriale: è notevole l'influenza sui costi di Manutenzione del progetto delle macchine e degli impianti, della qualità della costruzione e installazione, dell'ambiente in cui operano e del modo di utilizzo.

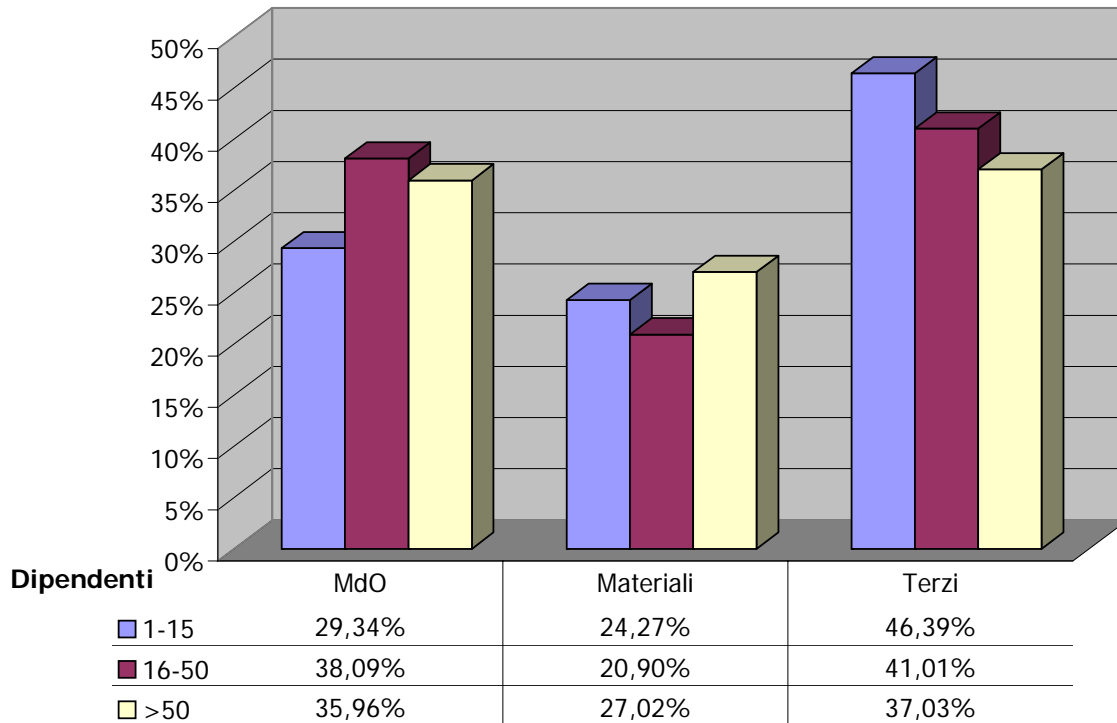


Figura 11 - Struttura spesa di Manutenzione, per classe di addetti

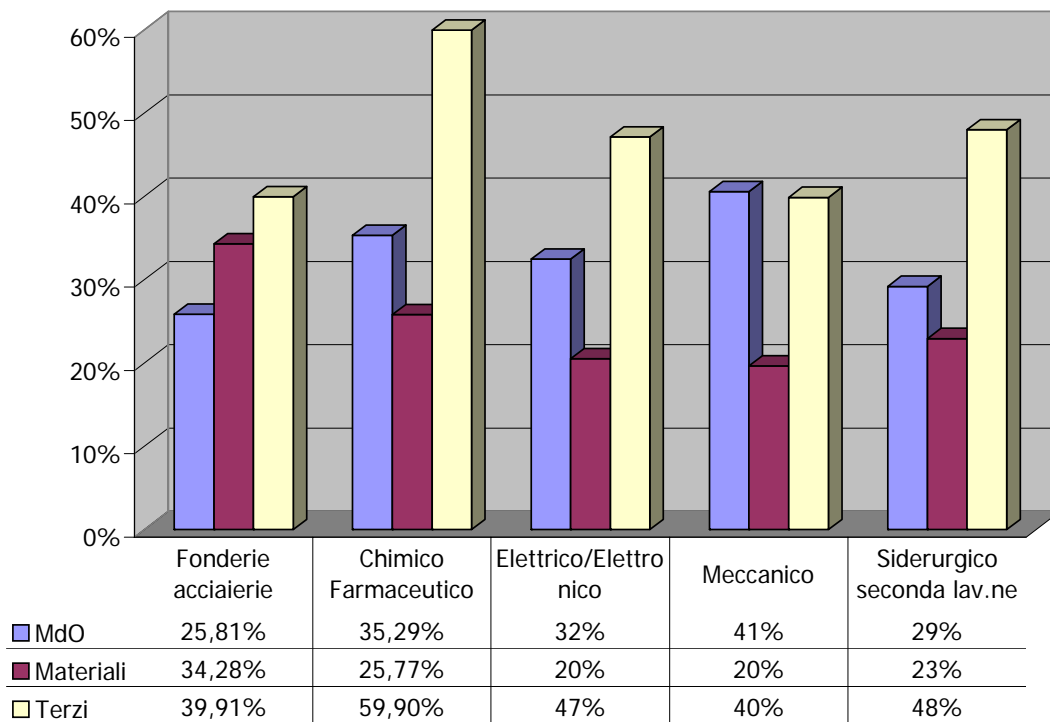


Figura 12 - Struttura spesa di Manutenzione, per categoria d'impresa

Per quanto riguarda la ripartizione della spesa di manutenzione nelle sue tre componenti: manodopera aziendale, prestazioni di terzi e materiale, i risultati ci offrono questi valori (vedi Figura 11 - Struttura spesa di Manutenzione, per classe di addetti, e Figura 12, per categoria d'impresa):

- Il grado di terziarizzazione maggiore \cong 60% della spesa è nel settore chimico/farmaceutico. Il grado minore nei settori meccanico e fonderie acciaierie, circa il 40% della spesa.
- La spesa per materiali è minore \cong 20% nei settori elettrico e meccanico e maggiore \cong 35% nelle fonderie/acciaierie.

Tutti questi valori, considerando anche i rispettivi settori industriali, sono da considerarsi normali.

Valori che meritano un'analisi approfondita sono quando l'incidenza dei materiali è maggiore del 45% o minore del 15% della spesa.

Questionario utilizzato nell'indagine

Identificazione

Dati anagrafici dell'Azienda	_____
Settore di attività	_____
Beni e servizi prodotti	_____
Numero addetti (impiegati + operai)	_____
Fatturato medio ultimo biennio (in milioni)	_____
Immobilizzazioni tecniche a valore attualizzato (in milioni)	_____
Esiste una funzione Manutenzione?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

Se **ESISTE** la funzione Manutenzione, rispondere alle seguenti domande:

▪ **Indicare numero addetti** Operai ____ Addetti Coordinatori ____ Addetti

▪ **Spese manutenzione media ultimo biennio:**

Manodopera interna _____ (mio/LIT per anno)

Materiali _____ (mio/LIT per anno)

Prestazioni di Terzi _____ (mio/LIT per anno)

Totale _____ (mio/LIT per anno)

▪ **Principale tipologia lavori richiesti a terzi:**

- Meccanici
- Elettrici
- Strumentisti
- Civili
- Altro

▪ **Tipo di Manutenzione adottata:**

A Guasto _____ % del totale

Preventiva Ciclica _____ % del totale

Preventiva Secondo
Condizione _____ % del totale

▪ **I Lavori sono programmati?**

- NO
- SI _____ % del totale

▪ **Esiste un Magazzino Ricambi di Manutenzione?**

- NO
- SI – Valore dell'Immobilizzo _____ (mio/LIT)

Mio/LIT = milioni di lire

Se **NON ESISTE** la funzione **Manutenzione**, rispondere alle seguenti domande:

- In caso di fermata macchine/impianti, rotture, guasti, incidenti, ecc., come è ripristinata la funzionalità?

Da personale interno (operatori, tecnici della produzione)

Da Ditte esterne (costruttrici delle macchine)

Da Ditte esterne (altri)

- **Gli interventi di Ditte esterne sono:**

A Guasto _____ % del totale

Preventivi _____ % del totale

Costo annuo interventi eseguiti da Ditte esterne _____ (mio/LIT)

Mio/LIT = milioni di lire

NOTE

Documentazione

L'indagine è stata svolta da A.I.MAN., con la collaborazione dell'Associazione Piccole Imprese di Milano, del Dott. F. Panzeri (Università Bocconi di Milano) e della Dott.ssa V. Signorato (Facoltà Ingegneria Gestionale dell'Università di Vicenza).

L'elaborazione dei questionari inerenti l'indagine è stata effettuata dal Dott. F. Panzeri (Università Bocconi di Milano).

La presentazione ed il commento dei risultati sono stati realizzati a cura dell'Ing. R. Davalli (A.I.MAN.) e dell'Ing. M. Cattaneo (A.I.MAN.)