

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Coordinamento Nazionale per il Trasferimento Tecnologico e la Formazione
Esterna**

**Dalla Ricerca di Base al Trasferimento Tecnologico:
Impatto dell'attività scientifica dell'Istituto
Nazionale di Fisica Nucleare sull'Industria Italiana**

**A. Ballabene¹⁾, V. Buccheri¹⁾, B. Ceccarelli²⁾,
B. E. Ciccone¹⁾, S. Gentiloni³⁾ e G. Salina³⁾**

1) INFN, Sezione di Roma3, 2)INFN, Amministrazione centrale, 3)INFN, Sezione di Roma2

Premessa

I compiti istituzionali dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) sono quelli di promuovere, coordinare ed effettuare la ricerca di base nel campo della fisica del nucleo, delle particelle elementari, e delle loro interazioni fondamentali.

La ricerca di base necessita di tecnologie avanzate e ne provoca lo sviluppo per cui la collaborazione con l'industria nazionale rappresenta per l'INFN un momento essenziale. Da un lato l'avvalersi di partners fortemente qualificati permette all'Ente di essere competitivo, nelle Collaborazioni Internazionali cui partecipa, per realizzare le complesse strumentazioni di cui esse si avvalgono. Dall'altro permette di trasferire all'Industria un patrimonio di competenze che rende le nostre imprese più innovative nel mercato mondiale.

Nell'ambito dell'attività dell'Unità di Coordinamento Nazionale del Trasferimento Tecnologico e Formazione Esterna è stata realizzata una prima indagine pilota [1] per valutare l'impatto economico ed occupazionale sulle Industrie italiane che hanno collaborato nella realizzazione dei Progetti Scientifici dell'INFN. In questa nota è descritta una nuova indagine basata su di un campione molto più ampio e su una metodologia di lavoro migliorata. È del tutto evidente che l'impatto generale dell'INFN sull'industria nazionale è, in assoluto, del tutto trascurabile.

L'analisi mira ad evidenziare se, in una realtà limitata, come dal resto lo sono le cifre in gioco, l'interazione tra un ente di ricerca ed un campione del mondo industriale abbia dei risvolti positivi. Queste considerazioni ci fanno subito comprendere che l'impatto sulla grande industria è del tutto marginale, ma evidenzia anche un rapporto privilegiato e costruttivo con le PMI.

Introduzione

La ricerca tecnologica dell'INFN è finalizzata alla realizzazione di esperimenti avanzati, ed è motivata dalla necessità di sviluppare nuovi metodi di accelerazione e rivelazione di particelle, nuovi metodi per l'acquisizione e l'analisi dei dati [2]. Questi, ed altri apparati per gli esperimenti scientifici dell'INFN, rappresentano una fonte unica di tecnologia innovativa nel campo della superconduttività, dell'elettronica, della meccanica di precisione, delle reti ad alte prestazioni, della diagnostica per immagini, della terapia con fasci di particelle nucleari, di tecniche applicabili nel campo della conservazione dei beni artistici etc, ed è quindi *fisiologico* per l'Istituto trasmettere all'Industria le conoscenze acquisite nel corso della propria attività di ricerca.

La ricerca fondamentale nel campo della Fisica Nucleare e delle Particelle Elementari propone continuamente problemi di tecnologia avanzata che richiedono soluzioni innovative. La ricerca di tali soluzioni presenta varie occasioni di trasferimento tecnologico al tessuto sociale ed industriale: dallo sviluppo di prodotti specifici utilizzabili anche all'esterno dell'ambito della ricerca, al trasferimento di conoscenze tecnologiche dai ricercatori alle imprese che collaborano alla realizzazione di prototipi.

Per valutare l'impatto della ricerca fondamentale dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare sull'industria italiana è stata creata una base di dati relativa ad un campione di imprese che hanno avuto con l'Ente rapporti di fornitura di prodotti. Il progetto si è sviluppato in tre fasi:

- 1) definizione delle categorie di indagine e creazione di uno schema per la raccolta dati;
- 2) selezione di un campione di ditte ed intervista ai responsabili delle aziende sulla base dello schema già strutturato;
- 3) analisi dei dati.

In quanto segue descriveremo la metodologia adottata nell'indagine, i criteri utilizzati nell'analisi dei dati raccolti ed i principali risultati ottenuti cercando di evidenziare quale sia l'impatto economico e culturale dell'INFN sul mondo imprenditoriale. Verranno illustrati i modelli di interazione tra INFN ed imprese [1][3], i criteri di selezione del campione di aziende intervistate, i parametri di impatto su di esse ed infine verranno presentati i risultati dell'analisi le conclusioni ed i possibili sviluppi.

Modelli di Interazione

I rapporti di fornitura tra l'INFN e le imprese italiane sono caratterizzati dalla natura del prodotto fornito ed dalla distribuzione delle responsabilità tra industria e ricercatori dell'Ente. In base alla natura del prodotto fornito dall'Industria distinguiamo due tipologie di interazione:

- acquisizione di un bene o un servizio disponibile nel catalogo di una azienda, selezionata sulla base della migliore offerta.
- richiesta di una *apparecchiatura innovativa* rispetto alle disponibilità del mercato.

In queste due tipologie di interazione introduciamo un'ulteriore classificazione basata, nel primo caso, sulla natura del prodotto acquistato e, nel secondo caso, sulla natura del processo produttivo che porta alla realizzazione del prodotto stesso.

Nel primo caso si possono distinguere due ulteriori categorie:

- acquisizione di un bene o di un servizio privi di un qualche contenuto di alta tecnologia. Questo tipo di rapporto verrà qualificato come *fornitura*.
- acquisizione di un bene o di un servizio caratterizzati da contenuto di alta tecnologia. Questo tipo di rapporto verrà qualificato come *fornitura high tech*.

Due ulteriori categorie si possono introdurre anche nel secondo caso:

- le specifiche del prodotto rientrano nelle capacità tecniche dell'azienda che è responsabile sia della progettazione che dell'esecuzione del progetto. Il prodotto finale, pur non essendo in catalogo, costituisce una applicazione *innovativa* del *Know How* dell'azienda stessa. A questo tipo di rapporto diamo il nome di *commessa*.
- le caratteristiche del prodotto non rientrano completamente nelle conoscenze tecniche dell'azienda e la fase di ricerca e sviluppo (R&D) viene svolta in collaborazione con i ricercatori dell'INFN, mentre l'azienda è completamente responsabile delle fasi produttive. A questo tipo di rapporto daremo il nome di *sviluppo*.

Descrizione del modello di Interazione

La nostra ipotesi di lavoro è quella per cui maggiore è l'interazione dell'impresa con l'INFN, maggiori sono le probabilità di ricadute positive per l'impresa stessa.

Se nel caso di una fornitura possiamo aspettarci una ricaduta positiva sull'immagine e un possibile ampliamento del mercato dell'azienda diversa è la nostra aspettativa nel caso di uno sviluppo.

La realizzazione di una apparecchiatura innovativa deve seguire alcuni fasi successive:

- definizione delle specifiche del prodotto
- ricerca applicata alla soluzione dei problemi specifici del prodotto
- progettazione generale
- progetto esecutivo
- realizzazione del prototipo
- test del prototipo ed aggiornamento del progetto esecutivo
- produzione di serie
- test e collaudo
- Installazione.

Queste fasi richiedono il coinvolgimento di ricercatori dell'INFN, in particolare nella fase di progettazione, sviluppo e collaudo. In questa interazione le probabilità di successo del trasferimento tecnologico alle imprese sono elevate. Le modalità con il quale tale processo può avvenire sono molteplici:

- creazione di un nuovo prodotto
- trasferimento di informazioni tecnico-scientifiche avanzate dalle competenze dei ricercatori a quelle dell'azienda, con conseguente ampliamento delle capacità di risoluzione di problemi specifici nelle fasi di progettazione e produzione
- introduzione di nuove metodologie di progettazione, eventualmente applicando strumenti utilizzati nell'INFN per altre esigenze, alle problematiche dell'azienda
- utilizzazione di apparecchiature avanzate di misura, rese disponibili dall'INFN alle imprese per la ottimizzazione di alcuni processi produttivi.

Così come sono molteplici le componenti tramite le quali l'impatto di tale processo sulle aziende può essere riscontrato:

- ampliamento della gamma produttiva
- ampliamento del mercato
- innalzamento del livello delle competenze tecnico - scientifiche dell'azienda
- incremento delle dimensioni dell'azienda tramite nuove assunzioni
- verifica e certificazione della produzione tecnologica
- innalzamento dell'immagine aziendale.

Quanto sopra ci porta a valutare, come mostreremo in seguito, in maniera selettiva le risposte delle aziende al questionario proposto.

Questa indagine è partita con l'intento di completare e ampliare l'indagine già condotta [1] introducendo nuovi parametri quantitativi e documentabili che permettano di analizzare con più accuratezza l'impatto dell'INFN su alcune realtà industriali.

Metodologia di Indagine

La raccolta dei dati e' avvenuta tramite interviste telefoniche da parte di alcuni afferenti al Coordinamento Nazionale per il Trasferimento Tecnologico e la Formazione Esterna ai responsabili o ai delegati di un campione di aziende italiane, che hanno avuto rapporti economici con l'INFN

La scelta del campione

Dalla lista di fornitori, resa disponibile da 17 delle 24 strutture amministrative delle sedi INFN (vedi Appendice 1), si e' definito un campione di 3344 aziende che hanno avuto rapporti con l'INFN nel 2000 per un importo totale di circa 120 miliardi. Tale importo e' riferito al campione in esame e non rappresenta l'intero ammontare della somma trasferita dall' INFN al mondo imprenditoriale. Nel prossimo futuro si provvedera' ad estendere l'analisi sul totale delle strutture amministrative dell'Ente.

Si e' proceduto ad una riduzione del campione a quelle aziende con cui l'INFN ha avuto rapporti di entità economica di un certo rilievo (maggiore di 50 milioni). Alle 337 aziende selezionate, per un importo totale per circa 71.8 miliardi, e' stato posto un questionario (vedi Appendice 2). Hanno risposto 227 aziende pari al 67 % del campione.

Definizione dei campi della base di dati

Le interviste erano mirate alla raccolta di dati secondo uno schema comune predefinito [1][4]. L'insieme di informazioni ha consentito la costruzione di una base di dati costituita da 10 campi indipendenti ed un campo calcolato in base ai valori di quelli indipendenti. I campi sono stati raggruppati nelle seguenti categorie:

1. Anagrafica
2. Entità e tipologia del rapporto finanziario dell'azienda con l'INFN
3. Parametri per la valutazione dell'impatto sulle imprese.

1. Anagrafica

Una ditta e' caratterizzata dalle informazioni generali riguardanti la struttura anagrafica:

- Nome e Ragione sociale
- Indirizzo, recapito telefonico, indirizzo di posta elettronica
- Persona di contatto, recapito telefonico, indirizzo di posta elettronica
- Tipologia dei prodotti trattati ed applicazioni
- Certificazioni dei prodotti
- Numero di dipendenti
- Fatturato medio annuo.

Le prime due informazioni sono state ottenute dal DataBase delle industrie costruito a partire dalla lista dei fornitori le ultime cinque informazioni sono state ricavate dall'intervista telefonica.

Sulla base di tali informazioni sono stati definiti i seguenti cinque campi:

- Nome
- Regione di appartenenza
- Classe merceologica dei prodotti
- Numero di dipendenti
- Fatturato medio annuo.

Per quanto riguarda la “Classe merceologica dei prodotti trattati”, essa e’ stata suddivisa in 7 valori che ne individuano le specificità:

- **nano-strutture e vuoto** : tecnologia e strumentazione del vuoto e dell’alto vuoto; produzione di cristalli; deposizione di film su supporti; criogenia.
- **meccanica** : strumentazione e prodotti di meccanica; meccanica di precisione; carpenteria.
- **strumentazione specializzata**: costruzione di rivelatori o camere di rivelazione; magneti; apparati a Radio Frequenza; elettronica e strumentazione nucleare o dedicata; laser; cavitá e sorgenti per acceleratori.
- **materiali**: realizzazione di materiali compositi; cavi e fili superconduttori; sostanze chimiche e radioattive.
- **elettronica-customer**: computer; schede e componenti di elettronica; impianti elettrici ed elettronici; alimentatori; circuiti stampati ed assemblaggi.
- **Supporto logistico generale**: forniture di ufficio; mobili ed arredi; fabbricati e opere infrastrutturali generali; servizi di pulizia; ristorazione; servizi doganali.
- **Supporto logistico per la ricerca**: forniture di gas; manutenzioni apparati sperimentali; opere infra-strutturali per la ricerca; pubblicazioni scientifiche; software e manutenzione per computers; materiale vario per computers.

2. Entità e tipologia del rapporto

Per inquadrare il rapporto intercorso tra la ditta e l’INFN sono state raccolte le seguenti informazioni:

- l’entità del fatturato medio annuo dovuto alle forniture richieste dall’INFN,
- la tipologia del rapporto.

A partire da tali informazioni sono stati introdotti i tre campi seguenti:

- fatturato anno 2000 dovuto all’INFN
- tipologia del rapporto secondo il modello formulato nel secondo capitolo: fornitura, fornitura high tech, commessa e sviluppo
- percentuale del fatturato anno 2000 dovuto agli acquisti dell’INFN.

Il primo dei tre campi e’ definito in base alle informazioni ricavate dal nostro DataBase; al secondo campo e’ attribuita la definizione del rapporto in base alle informazioni complessivamente ottenute nel corso dell’intervista e in base alle informazioni ottenute dal DataBase degli esperimenti; il terzo valore e’ calcolato sulla base dei valori del fatturato totale della ditta e quello dovuto all’INFN.

3. Parametri per la valutazione dell’impatto

Per valutare quantitativamente l’impatto tra l’INFN e le imprese intervistate sono state richieste informazioni relativamente alle seguenti possibili ricadute:

- Ricaduta di Immagine: Ottima, Buona, Scarsa e Nessuna
- Penetrazione in nuovi mercati: Ottima, Buona, Scarsa e Nessuna
- Ricadute sulla capacita’ di penetrazione del mercato: Ottima, Buona, Scarsa e Nessuna
- Ricadute sulle capacita’ di progetto e di produzione: Ottima, Buona, Scarsa e Nessuna
- Numero di nuove assunzioni di dipendenti in seguito agli impegni assunti con l’INFN: numero di nuovi assunti e numero di assunti con formazioni high tech
- Realizzazione di un prodotto successivamente commercializzato: si, no

- Successo del prodotto commercializzato: Ottimo, Buono, Scarso, Nessuno e In Atto.

Per ciascuna di tali di possibili ricadute e' stato creato un campo nella base dei dati.

Analisi della Base dei Dati

L'analisi dei dati raccolti e' stata organizzata in due fasi:

1. creazione di grafici di distribuzione statistica dei campi della base di dati;
2. studio delle correlazioni tra parametri di impatto e tipologia ed entità del rapporto tra impresa ed INFN.

I risultati ottenuti nella prima fase hanno consentito sia di acquisire un quadro di insieme del campione intervistato, sia di quantificare l'impatto sulle imprese in termini di trasferimento tecnologico sulla base dell'incidenza dei parametri di valutazione introdotti. Lo studio della correlazione di tali parametri con la tipologia e l'entità del rapporto con l'INFN consente di verificare i modelli ipotizzati di interazione con l'INFN. Ricordiamo che l'analisi e' riferita ad un campione non esaustivo della realta' dell'INFN, ad esempio mancano sedi significative quali Napoli e Roma1.

1. Grafici di distribuzione dei campi

Distribuzione geografica ed impatto territoriale

La distribuzione territoriale delle 337 imprese in esame e delle 16 Sedi INFN considerate e' riportata nella Tabella 1.

Regione	Aziende		Sedi INFN	
	Numero	%	Numero	%
Nord	182	54	7	44
Centro	103	31	6	38
Sud e Isole	52	15	3	18
TOTALE	337		16	

Tabella 1. Distribuzione territoriale delle Aziende e delle sedi INFN.

Notiamo che la distribuzione geografica delle aziende e' correlata con quella delle Sedi INFN considerate, anche se si evidenzia una maggiore concentrazione di aziende nel nord rispetto al numero di Sedi INFN. Questo risultato e', a nostro avviso, legato al tessuto industriale che presenta una distribuzione di imprese in grado di fornire prodotti di elevata tecnologia maggiormente concentrato nelle regioni del nord d'Italia rispetto al centro, al sud ed alle isole.

A conferma di tale ipotesi riportiamo in Tabelle 2 la distribuzione geografica delle imprese classificate in base alla tipologia del rapporto con l'INFN.

Regione	Fornitura		Fornitura High Tech		Commessa		Sviluppo	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Nord	46	40	56	62	57	61	23	60
Centro	46	40	20	22	25	27	12	32
Sud e Isole	24	20	14	16	11	13	3	8
TOTALE	116		90		93		38	

Tabella 2. Distribuzione territoriale delle Aziende in base alla tipologia di rapporto.

Si noti come la distribuzione geografica delle aziende classificate come fornitura sia fortemente correlata con la distribuzione geografica delle sedi INFN.

In Tabella 3 e' data la distribuzione geografica del fatturato delle aziende dovuto all'INFN e dell'importo totale di spesa delle 16 sedi INFN considerate.

Regione	Aziende		Sedi INFN	
	Fatturato (GL)	%	Importo (GL)	%
Nord	41.6	58	25.5	35
Centro	19.8	27	33.0	46
Sud e Isole	10.4	15	13.3	19
TOTALE	71.8		71.8	

Tabella 3. Distribuzione territoriale del fatturato delle Aziende e dell'importo di spesa delle sedi INFN.

Il 46 % dell'importo di spesa delle Sedi INFN dell'Italia centrale e' dovuto alla presenza dei Laboratori Nazionali di Frascati e del Gran Sasso. In questo caso la correlazione tra la distribuzione geografica del fatturato dovuto all'INFN e dell'importo di spesa delle sedi e' piu' debole. Per capire se, anche in questo caso, vale la considerazione fatta precedentemente riportiamo in Tabella 4 la distribuzione geografica del fatturato dovuto all'INFN delle aziende classificate in base alla tipologia di rapporto.

Regione	Fornitura		Fornitura High Tech		Commessa		Sviluppo	
	Fatturato (GL)	%	Fatturato (GL)	%	Fatturato (GL)	%	Fatturato (GL)	%
Nord	10.9	47	9.3	61	16.5	72	5.2	50
Centro	7.9	34	3.7	24	4.5	20	3.9	38
Sud e Isole	4.5	19	2.3	15	1.9	8	1.2	12
TOTALE	23.3		15.3		22.9		10.3	

Tabella 4. Distribuzione territoriale del fatturato delle Aziende in base alla tipologia di rapporto.

I dati in Tabelle 4 sono consistenti con quelli riportati in Tabelle 3.

Dall'analisi della Tabella 1, Tabella 2, Tabella 3 e Tabella 4 si puo' dedurre che, pur essendoci una maggiore concentrazione di ditte e di spesa al nord, le sedi INFN incidono in maniera rilevante sul territorio, i.e. regione, nella quale sono insediate.

Per confermare tale affermazione riportiamo in Figura 1 il rapporto tra la somma della spesa delle sedi verso la regione di appartenenza (Nord, Centro e Sud & Isole) e la somma della spesa totale delle sedi stesse.

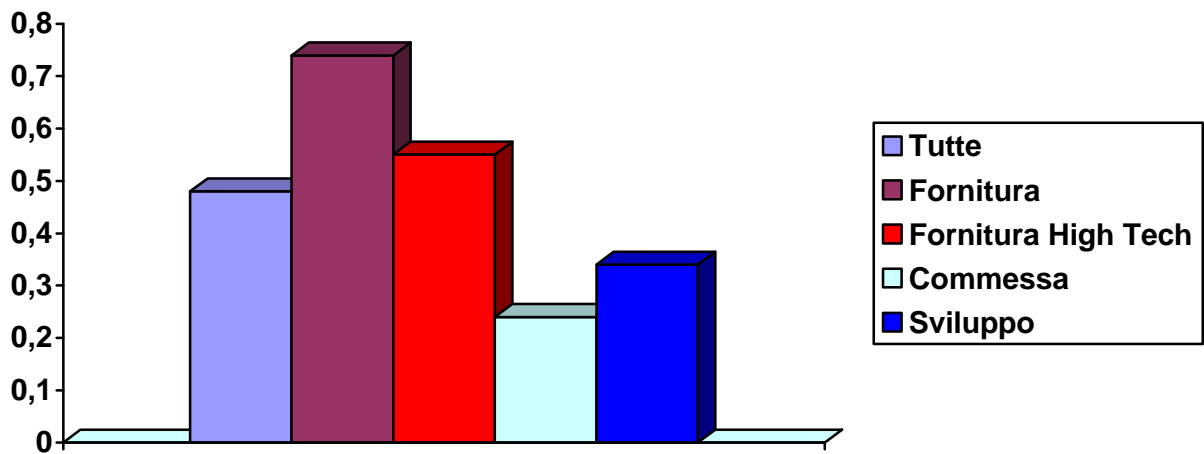


Figura 1. Rapporto medio tra la spesa delle sedi verso le regioni di appartenenza delle sedi e la spesa totale in funzione della Tipologia di Rapporto.

Dai dati presentati si deduce che:

- il 48 %, circa 36 Gl, dell'importo di spesa totale dell'INFN e' speso localmente, i.e. nella stessa regione di appartenenza della sede;
- il rapporto in esame e' piu' alto (74 %) per le forniture, scende al 55 % per le forniture High Tech ed e' del 24 % per le commesse. Tale risultato e i dati della Tabella 4 confermano quanto accennato precedentemente circa una maggiore concentrazione di imprese in grado di fornire prodotti di elevata tecnologia maggiormente concentrato nelle regioni del nord d'Italia.
- Il 34 % della categoria sviluppo sta indicare una certa tendenza delle sedi INFN di collaborare, per progetti di sviluppo, con Aziende esistenti nel proprio territorio di appartenenza.

Distribuzione anagrafica e merceologica

Riportiamo in Figura 2 la distribuzione statistica relativa al fatturato medio annuo (campione di 210 aziende sulle 227 che hanno risposto al questionario). La distribuzione statistica relativa al numero di dipendenti e' data in Figura 3 (campione di 226 aziende). Tali distribuzioni forniscono un quadro delle dimensioni delle imprese fornitrici.

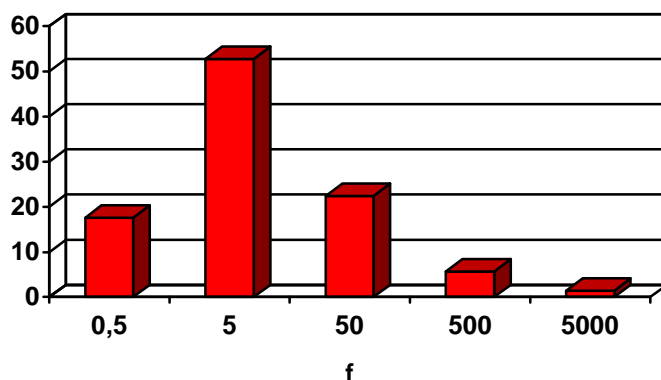


Figura 2. Distribuzione percentuale delle aziende in base al fatturato medio annuo f (in GL).

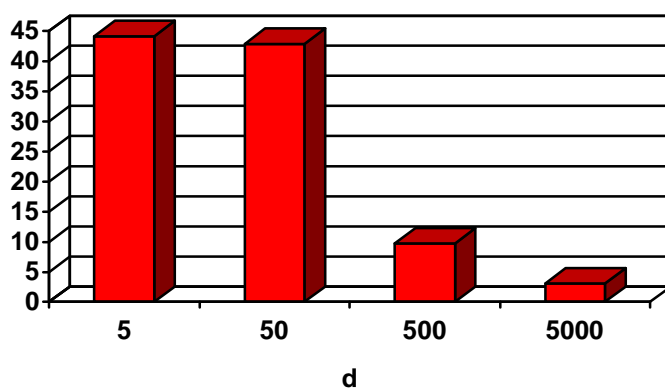


Figura 3. Distribuzione percentuale delle aziende in base al numero di dipendenti d .

In Tabella 5 gli stessi dati sono ripartiti in base ad una più sintetica classificazione in termini di piccola, media o grande impresa.

Azienda	Fatturato annuo		Numero di dipendenti	
	GL	%	Dipendenti	%
Piccola	0 – 10	71	1- 99	87
Media	10 – 50	17	100 - 499	9
Grande	>50	12	> 500	4

Tabella 5. Distribuzione delle aziende per dimensioni.

I dati evidenziano il ruolo preponderante delle piccole imprese, seguite da quelle medie. Il ruolo delle grandi imprese e' limitato al 4% in termini di dipendenti ed al 12% in termini di fatturato. Tale risultato suggerisce il fatto che l'INFN ha un rapporto preferenziale con le piccole e medie imprese e contribuendo così a promuoverne lo sviluppo.

Tale rapporto preferenziale, a nostro giudizio, e' dovuto ai seguenti aspetti:

- l'INFN trova maggiore convenienza economica e qualitativa nella fornitura da parte di aziende

medio-piccole;

- le piccole-medio imprese presentano una più evidente capacità di adeguamento agli standard ed alle richieste specifiche da parte dell'INFN, rispetto a quanto non sia possibile nelle strutture più rigide di una grande azienda.

La distribuzione percentuale delle ditte in base alla categoria di prodotti commercializzati e' riportata in Figura 4, mentre in Figura 5 e' riportata la distribuzione percentuale dell'impegno di spesa (campione di 337 aziende).

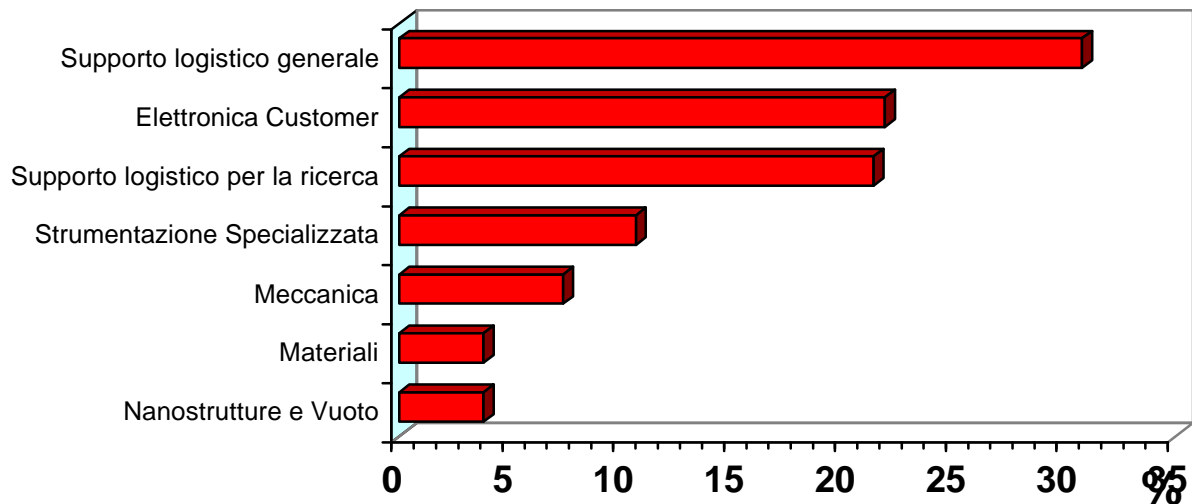


Figura 4. Distribuzione percentuale delle aziende in base classificazione merceologica.

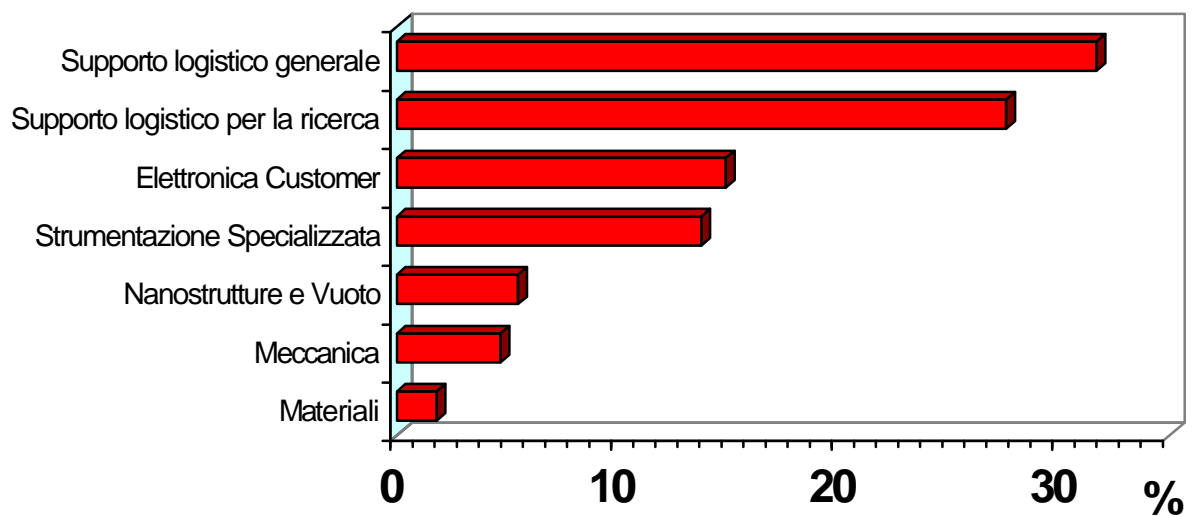


Figura 5. Distribuzione percentuale dell'impegno di spesa in base classificazione merceologica.

La categoria "Supporto logistico generale" costituisce circa un terzo del mercato a cui l'INFN accede, sia in termini di aziende sia in termini di importo di spesa. Supporto logistico per la Ricerca, Elettronica e strumentazione specializzata rappresentano circa il 60 % del mercato cui l'INFN accede, sia in termini di aziende sia in termini di importo di spesa. Giocano un ruolo quantitativamente inferiore le imprese che trattano materiali compositi, apparati da vuoto e meccanica (circa i 10 %).

Tipologia dei Rapporti con l'INFN

La distribuzione delle 337 imprese del campione in base alla tipologia del rapporto commerciale con l'INFN e' riportata in Figura 6, secondo le categorie introdotte in precedenza.

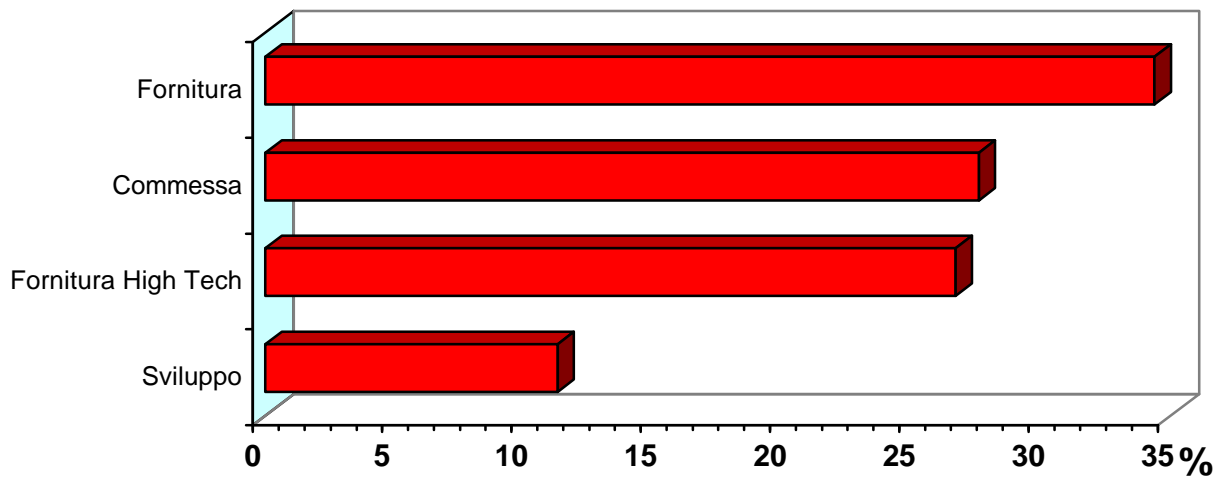


Figura 6. Distribuzione percentuale delle aziende del campione in base alla tipologia di rapporto.

In Figura 7 e' riportata la distribuzione percentuale del fatturato dovuto all'INFN.

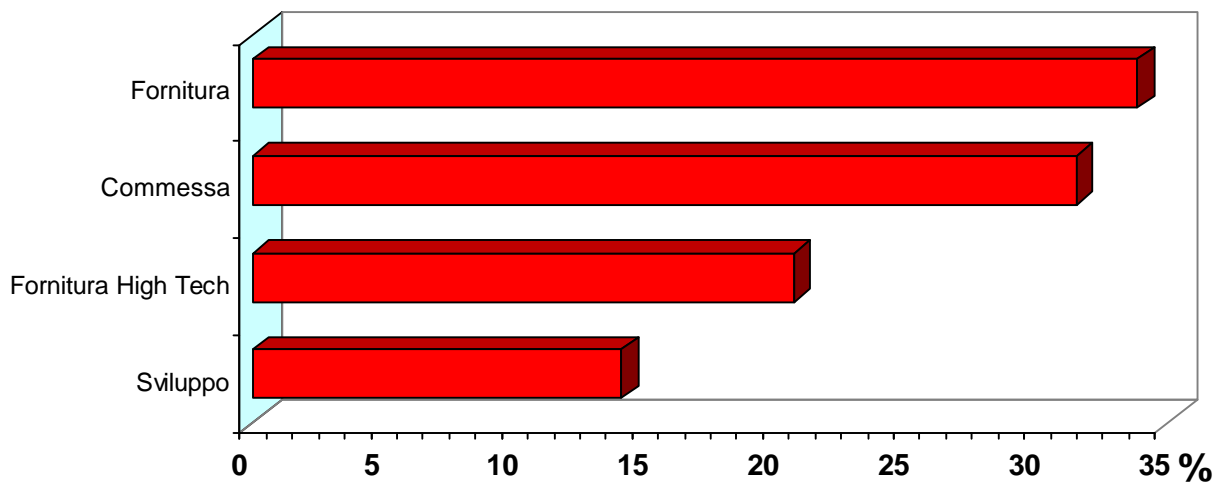


Figura 7. Distribuzione percentuale del fatturato dovuto all'INFN in base alla tipologia di rapporto.

Dai dati riportati si evidenzia che:

- circa il 40% delle aziende, corrispondente a circa un 45% dell'impegno di spesa (32 GL), collaborano con l'Ente per la produzione di prodotti innovativi;
- in circa il 10% di aziende, corrispondente a circa il 15% dell'impegno di spesa (10 GL), il contributo dei ricercatori dell'Ente nella definizione del prodotto innovativo e' determinante.
- solo in un terzo delle aziende, e dell'impegno di spesa, si ha un rapporto di fornitura di prodotti a basso contenuto tecnologico.

In Figura 8 e in Figura 9 riportiamo la distribuzione delle imprese in base all'entità del rapporto finanziario annuale con l'INFN. In particolare in Figura 8 e' mostrata la ripartizione in valore assoluto e in Figura 9 il valore percentuale rispetto al fatturato totale dell'impresa.

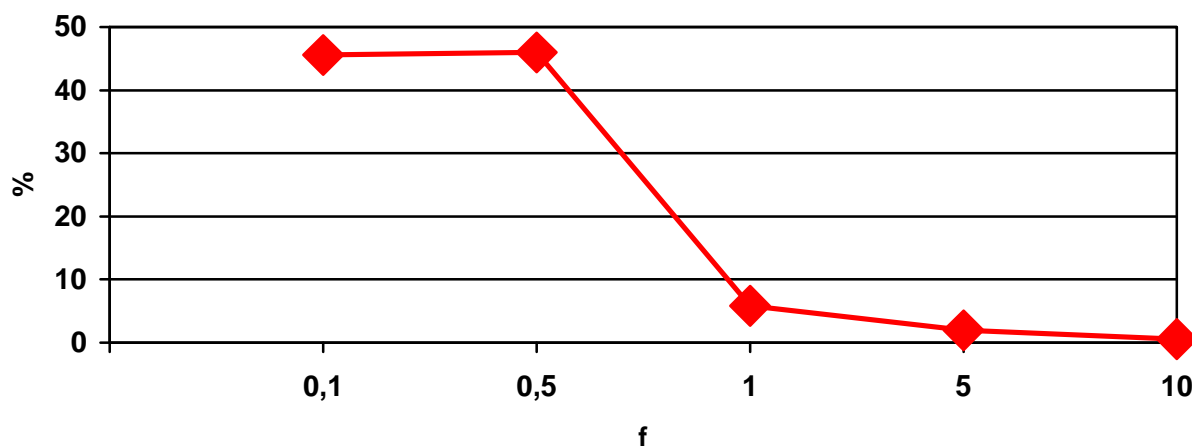


Figura 8. Distribuzione percentuale delle imprese in base al fatturato f (in GL) per impegni con l'INFN (Campione di 337 aziende).

Osserviamo che poco meno della meta' (46 %) degli acquisti interessa ordini di piccola entità, inferiori ai 100 ML/anno, per i quali non e' necessario indire una gara a trattativa privata. Un altro 46% interessa aziende per ordini di media entità, tra 0.1 e 1 GL ed il restante 8% e' per ordini superiori al miliardo di lire annue.

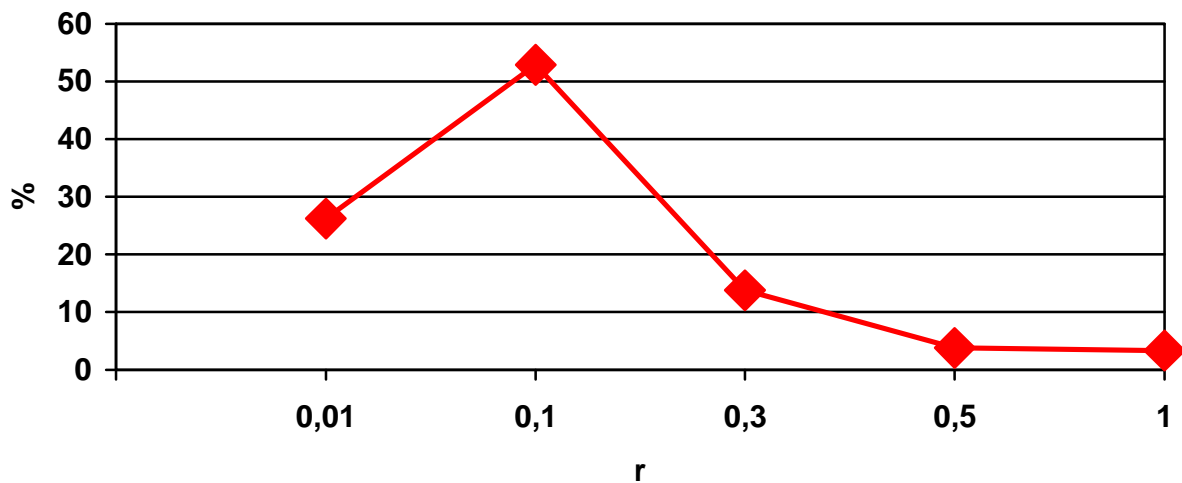


Figura 9. Distribuzione percentuale delle imprese in base al rapporto r del fatturato per impegni con l'INFN rispetto il fatturato totale dell'Impresa (Campione di 210 aziende).

In termini percentuali osserviamo che :

- per il 7% delle aziende il fatturato dovuto ai rapporti con l'INFN rappresenta un elemento *vitale* in quanto costituisce *più del 50%* del suo fatturato annuo;
- per il 14% delle imprese il fatturato dovuto all'INFN costituisce una *entrata importante*, pari a *più del 10%* annuo;
- per il 53% delle aziende il rapporto economico con l'INFN e' *standard, inferiore al 10%* annuo;
- per il 26% l'entrata dovuta ai rapporti con l'INFN e' *trascurabile*, pari a *meno dell'1%* annuo.

Questi elementi ci consentono di osservare che in un numero consistente di casi (oltre il 10%) assistiamo alla creazione di aziende finalizzate alla realizzazione di prodotti per l'INFN, noto con il termine di *spin-off*. Sarà interessante verificare se in un secondo tempo queste aziende saranno in grado di evolvere verso una autonomia di produzione e di mercato.

Parametri per la valutazione dell'impatto sulle imprese

Abbiamo infine studiato la distribuzione delle aziende in base al valore dei parametri di impatto introdotti nel capitolo precedente. I dati riportati si riferiscono ad un campione di 227 aziende che hanno risposto al questionario inviato (vedi Tabella 6).

	Fornitura	Fornitura High Tech	Commessa	Sviluppo	Tutte
Numero ditte	116	90	93	38	337
Numero risposte	52	67	72	36	227
% risposte	45	75	78	95	67

Tabella 6. Distribuzione delle percentuali di risposta al questionario in base delle tipologia delle aziende.

Ricaduta di Immagine.

In Figura 10 e' riportata la distribuzione percentuale delle risposte date dall'Imprese sulla possibile ricaduta di immagine in seguito ai rapporti con l'INFN.

■ Ottima ■ Buona ■ Scarsa ■ Nessuna

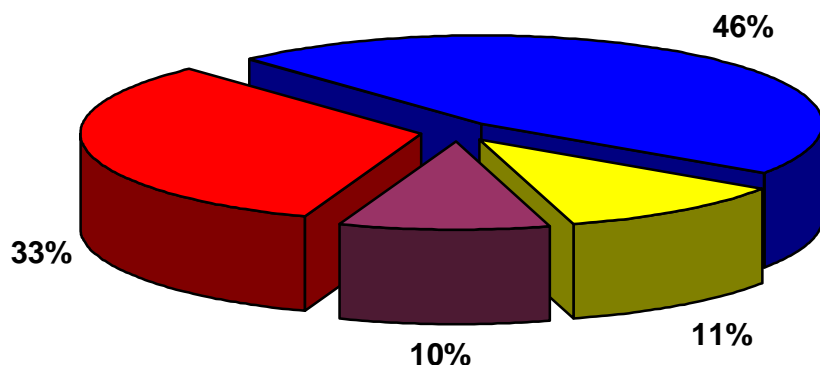


Figura 10. Distribuzione percentuale delle risposte sulla ricaduta di immagine.

Si vede come il 79% dell'Imprese dichiarano una ricaduta di immagine positiva (Ottima o Buona). Tale percentuale e' grosso modo costante rispetto la tipologia di rapporto con l'INFN, infatti abbiamo che per la categoria Sviluppo e' del 92 %, per la Commessa e' del 80%, per la Fornitura High Tech e' del 73% ed, infine, per la Fornitura e' del 77%. Notiamo il fatto che piu' stretto e' il rapporto con l'INFN, sviluppo e commessa, maggiore e' la ricaduta di immagine dichiarata.

Ricadute sulla capacita' di penetrazione del mercato

In Figura 11 e' riportata la distribuzione, rispetto la categoria di rapporto, della percentuale delle risposte positive (Ottima o Buona) date dall'Imprese della ricaduta sulla capacita' di penetrazione del mercato in seguito ai rapporti con l'INFN.

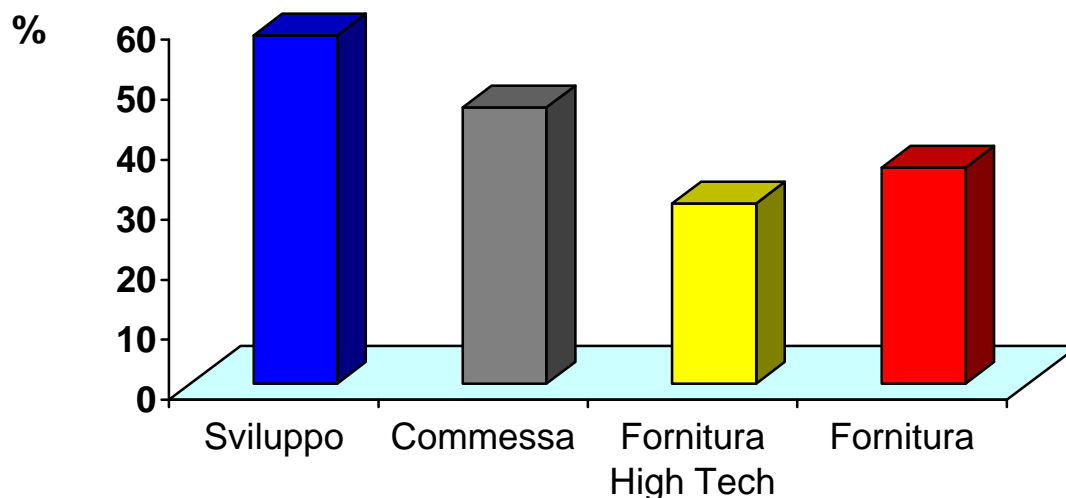


Figura 11. Distribuzione della percentuale di risposte positive della ricaduta sulle capacita' di penetrazione del mercato in base alla tipologia di rapporto.

In questo caso notiamo come maggiore e' la dipendenza tra una dichiarazione positiva sulle ricadute e il rapporto di collaborazione con l'INFN. Circa il 60% delle Imprese della categoria Sviluppo dichiarano una ricaduta positiva contro il 36% della categoria Fornitura.

Penetrazione in nuovi mercati

Considerazioni analoghe alla ricaduta sulle capacita' di penetrazione del mercato si possono fare per quanto riguarda la penetrazione in nuovi mercati dichiarata dell'Imprese intervistate. In Figura 12 e' riportata la distribuzione, rispetto la categoria di rapporto, della percentuale delle risposte positive date dall'Imprese.

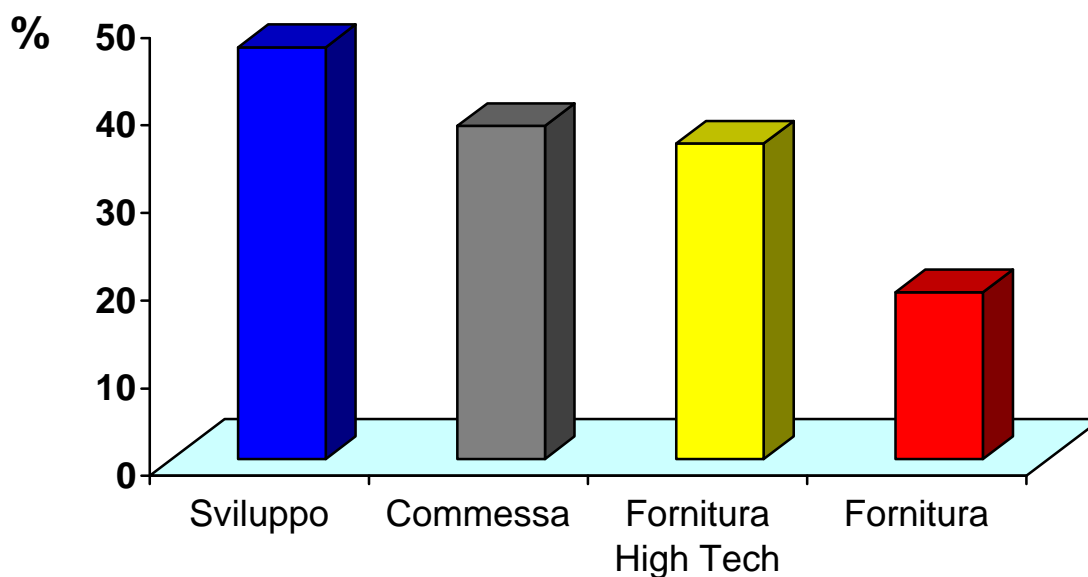


Figura 12. Distribuzione della percentuale di risposte positive sulla penetrazione in nuovi mercati in base alla tipologia di rapporto.

Circa il 47 % delle Imprese della categoria Sviluppo dichiarano una ricaduta positiva riguardo l'apertura di nuovi mercati contro il 19 % della categoria Fornitura.

Ricadute sulle capacita' di progetto e di produzione

In Figura 13 e' riportata la distribuzione percentuale delle risposte date dall'Imprese della categoria Sviluppo della ricaduta sulle Capacita' di Progetto e di Produzione in seguito ai rapporti con l'INFN.

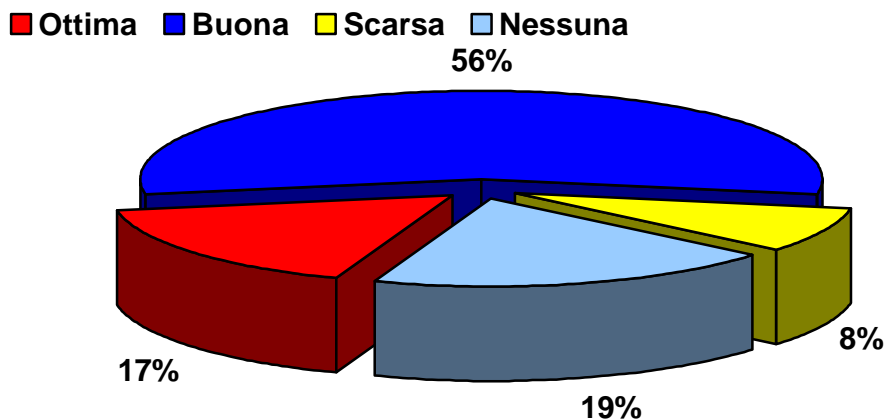


Figura 13. Distribuzione percentuale delle risposte sulle Capacita'di Progetto e di Produzione per le imprese nella categoria Sviluppo.

Si vede come il 73 % dell'Imprese con cui l'INFN ha un rapporto stretto di collaborazione per la produzione di apparecchiature innovative dichiarano una ricaduta sulle capacita'di progetto e di produzione positiva. Tale percentuale e' per la categoria Commessa e' del 56 %, soprattutto per le capacita di produzione.

Numero di nuove assunzioni di dipendenti in seguito agli impegni assunti con l'INFN

In Figura 14 e' riportata la distribuzione delle ditte che hanno assunto nuovi addetti in seguito ad impegni assunti con l'INFN.

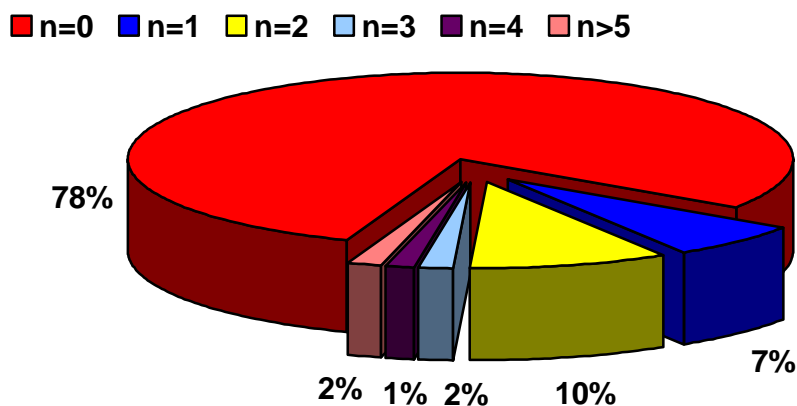


Figura 14. Distribuzione statistica delle imprese in base al numero di nuovi addetti n, assunti in seguito ad impegni con l'INFN.

Osserviamo che nel 22% dei casi si e' avuto un ampliamento dell'azienda , che nel 2% dei casi e' superiore a 5 unita'.

In Figura 15 e' riportata la distribuzione delle ditte nella categoria sviluppo che hanno assunto nuovi addetti in seguito ad impegni assunti con l'INFN.

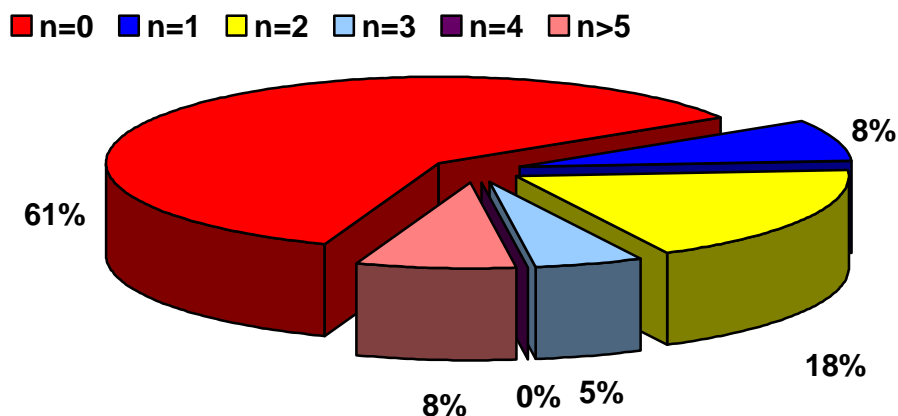


Figura 15. Distribuzione statistica delle imprese nella categoria sviluppo in base al numero di nuovi addetti *n*, assunti in seguito ad impegni con l'INFN.

Osserviamo che nel 39% dei casi si e' avuto un ampliamento dell'azienda , che nel 8% dei casi e' superiore a 5 unita'.

Riportiamo in Figura 16 il numero di nuovi assunti e del numero di nuovi assunti high tech rispetto la tipologia di rapporto.

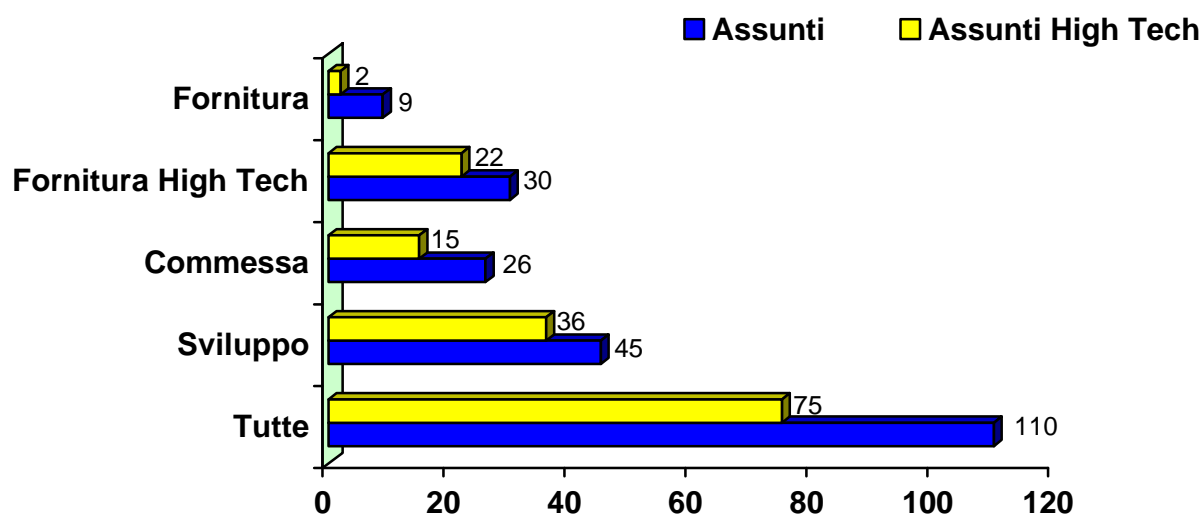


Figura 16. Distribuzione delle nuove assunzioni e assunzioni high tech in base alla tipologia di rapporto.

Si noti come il 68% delle assunzioni riguardi personale qualificato e che il 41% delle nuove assunzioni riguarda imprese che hanno uno stretto rapporto di collaborazione con l'INFN (Sviluppo) pur essendo queste 11 % del campione.

Realizzazione di un prodotto successivamente commercializzato

In Figura 17 e' riportata la distribuzione delle ditte che hanno commercializzato i prodotti realizzati in collaborazione con l'INFN.

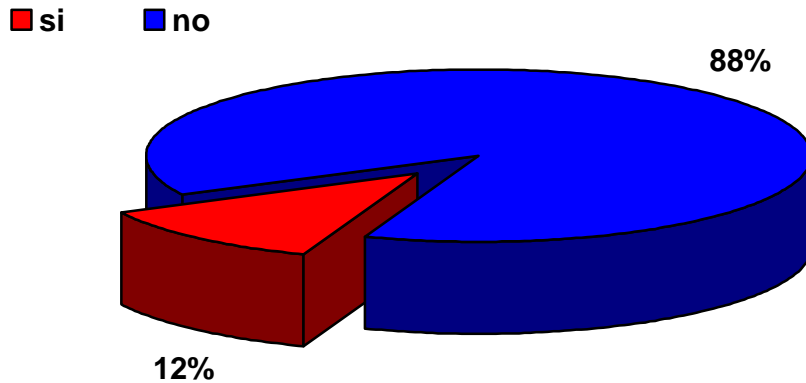


Figura 17. Distribuzione delle ditte che hanno commercializzato i prodotti realizzati in collaborazione con l'INFN.

Il 12% delle aziende ha risposto positivamente. Osserviamo che sebbene tale percentuale non corrisponda ad un numero assoluto elevato, rappresenta tuttavia un risultato molto importante, in quanto si riferisce a quei casi in cui la ricaduta in termini di trasferimento tecnologico *determina una crescita qualitativa dell'azienda, oltre ad rappresentare un risultato diretto e tangibile.*

In Figura 18 e' riportata la distribuzione dei casi in cui il prodotto e' stato commercializzato dell'impresa fornitrice, in funzione del tipo di rapporto intercorso con l'INFN.

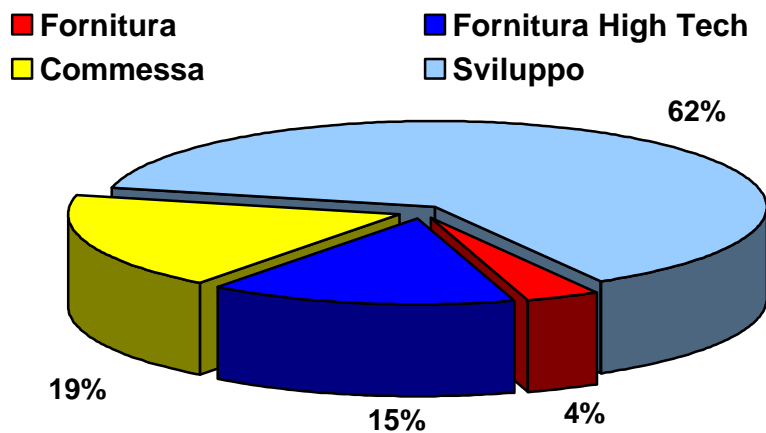


Figura 18. Distribuzione dei casi di commercializzazione in funzione della tipologia di rapporto.

Osserviamo che il 62% dei prodotti commercializzati, e' stata *sviluppato* in collaborazione con l'INFN. Il 19% dei casi, dichiarato da ditte classificate come Fornitura e Fornitura High Tech, riguardano servizi particolari messi a punto per soddisfare esigenze dell'INFN che sono successivamente stati commercializzati dalle ditte stesse.

In Figura 19 e', infine, riportata la distribuzione del Successo del prodotto commercializzato, il grafico e' relativo al 62% dei prodotti che sono gia' stati commercializzati, il rimanente 38% e' in atto di commercializzazione.

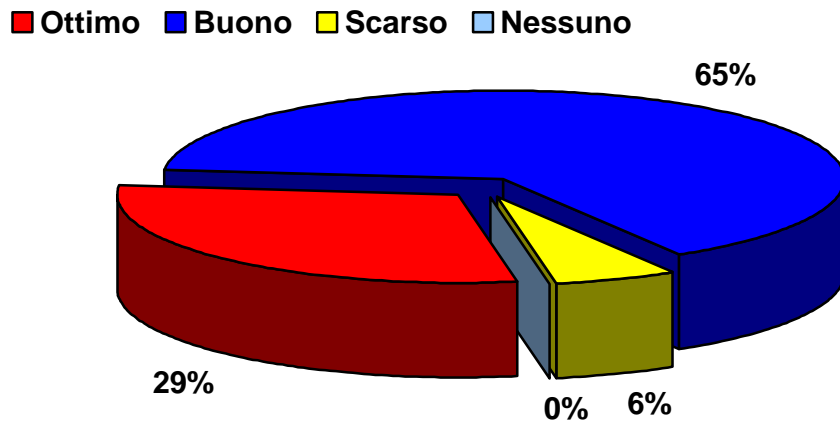


Figura 19. Successo del prodotto commercializzato.

Osserviamo che solo il 6% delle ditte che hanno commercializzato dichiarano un parere negativo sul successo del prodotto stesso.

Conclusioni

I risultati dell'analisi esposta ci hanno consentito di trarre le seguenti conclusioni:

- l'INFN ha un forte impatto territoriale;
- l'interazione tra INFN ed imprese e' particolarmente incisiva nei confronti delle piccole e medie aziende;
- l'INFN e' in grado di esercitare sulle aziende un impatto anche nei casi in cui l'entità dell'impegno economico non sia rilevante e si limiti alla fornitura di prodotti a catalogo;
- l'entità dell'impatto esercitato sulle aziende può essere direttamente valutata in termini di crescita dell'azienda, sia nel numero di dipendenti, sia nella capacità di ampliare la propria gamma di prodotti, sia nella crescita della capacità di progetto e di produzione. E' stato riscontrato che il 22% delle imprese intervistate ha potuto aumentare il numero dei propri dipendenti in ragione proporzionale all'entità dell'impegno economiche e che il 12% delle imprese ha commercializzato un prodotto concepito nell'ambito di una collaborazione con l'INFN.
- alcune aziende sono state create sulla base di rapporti continuativi con l'INFN (*spin-off*);
- nel 44% dei casi in cui le aziende hanno beneficiato di una ampliamento del numero dei propri dipendenti delle aziende, il rapporto con l'INFN era del tipo qui indicato con il termine *sviluppo*. Questo risultato conferma la nostra ipotesi di lavoro per la quale il maggiore successo in termini di trasferimento tecnologico e' fornito dal modello di interazione tra INFN ed imprese, in cui i ricercatori dell'Ente collaborano strettamente alla definizione e realizzazione del prodotto.

Osserviamo che tali risultati sono stati ottenuti in assenza di una qualunque strategia di promozione del Trasferimento Tecnologico e sono conseguenza delle normali modalità di svolgimento delle attività di costruzione dei nuovi apparati per la ricerca, nel rispetto delle esigenze di economicità e trasparenza degli impegni economici. Ne deriva che una più attenta politica del Trasferimento Tecnologico da parte dell'INFN può contribuire e potenziare l'innovazione delle nostre imprese, renderle più competitive sul mercato e dare una concreta percezione che la ricerca fondamentale e' un bene per il paese.

Riferimenti

[1] INFN-Notizie Aprile 2000

[2] Piano Quinquennale dell'INFN per gli anni 1999-2003

[3] C. Roveda: " L'impatto economico ed occupazionale sull'industria italiana delle attività dell'INFN"

[5] G. De Biase, F. De Notaristefani, B. Spataro: Comunicazione privata

Appendice 1

Disponibilita' della lista dei fornitori data dalle strutture amministrative delle diverse sedi INFN

Sede	Dati disponibili
Bari	Si
Bologna	Si
Cagliari	Si
Catania	No
CNAF	Si
Ferrara	Si
Firenze	Si
Genova	No
Lecce	No
LNF	Si
LNGS	Si
LNL	Si
LNS	Si
Milano	Si
Napoli	No
Padova	Si
Pavia	No
Perugia	Si
Pisa	Si
Roma 1	No
Roma 2	No
Roma 3	Si
Torino	Si
Trieste	Si

Appendice 2

Il questionario posto alle ditte.

INTERVISTA

1. Certificazione ISO dei prodotti? SI Tipo _____ NC

2. Fatturato 2000?

- Italia _____
- Estero in %? _____

3. N° dei dipendenti nel 2000?

4. N° dei dipendenti high-tech (laureati e diplomati in settori R&D)?

5. Il rapporto con l'INFN ha portato nella vostra Impresa:

- Aumento del fatturato? _____%
- Aumento di redditività? _____%
- Entrata su nuovi mercati?

Ottima
Buona
Scarsa
Nessuna

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

6. Nuove assunzioni di dipendenti? SI n° _____ NC

7. N° di dipendenti high-tech assunti? _____

8. Ricaduta di immagine?

Ottima	<input type="checkbox"/>
Buona	<input type="checkbox"/>
Scarsa	<input type="checkbox"/>
Nessuna	<input type="checkbox"/>

9. Ricaduta sulle capacità produttive di progetto?

Ottima	<input type="checkbox"/>
Buona	<input type="checkbox"/>
Scarsa	<input type="checkbox"/>
Nessuna	<input type="checkbox"/>

10. Ricaduta sulla capacità di penetrazione sul mercato?

Ottima	<input type="checkbox"/>
Buona	<input type="checkbox"/>
Scarsa	<input type="checkbox"/>
Nessuna	<input type="checkbox"/>

11. Realizzazione di nuovi progetti commercializzati? SI

NO

11a. Successo del prodotto?

Ottima	<input type="checkbox"/>
Buona	<input type="checkbox"/>
Scarsa	<input type="checkbox"/>
Nessuna	<input type="checkbox"/>