

Progetto CCIAA Milano – Politecnico di Milano

 POLITECNICO DI MILANO



Il trasferimento di conoscenze nella
prospettiva dei centri di ricerca e delle
università



Agenda

- **Contesto e obiettivi**
- **Modello di analisi**
- **Risultati**
- **Confronto internazionale**
- **Conclusioni e implicazioni di Policy**



Contesto e obiettivi

- Ritardo Italia (e Europa) su innovazione
- European paradox? Problema di “trasferimento?”
 - presenza di alti livelli di conoscenze e eccellenza nella ricerca contemporaneamente a bassi livelli di competitività industriale
 - Scarsa propensione delle imprese al rapporto con il mondo della ricerca?
 - Scarsa propensione della ricerca pubblica al rapporto con le imprese?
 - Inefficacia dell’attuale modalità di gestione di questi rapporti?
- Soluzione esplorata dalle politiche: creazione di intermediari

- Approccio originale: user centred
- Precedente ricerca: focus sulle imprese
- Ricerca attuale: focus sui centri di ricerca pubblici
- Ulteriori aspetti originali:
 - A) focus sui ricercatori
 - B) focus sui progetti

A) Focus sui ricercatori

- Centri di ricerca pubblici
 - hanno creato propri uffici di trasferimento tecnologico (TTO)
 - ma questi si occupano soprattutto di proprietà intellettuale
 - raramente interagiscono come istituzioni, come interlocutori unici nei confronti delle imprese
 - e comunque i ricercatori hanno “l’ultima parola” sulle loro attività di ricerca
- il trasferimento di conoscenze continua ad avvenire **principalmente** tra i singoli ricercatori o gruppi di ricerca e le singole imprese
 - i rapporti spesso nascono e si consolidano nel tempo a livello personale
 - i ricercatori di punta sono conosciuti a livello internazionale e direttamente contattati dalle imprese più attive nei loro settori
 - i ricercatori normalmente possiedono sufficienti gradi di libertà all’interno delle proprie strutture per gestire in autonomia i rapporti

B) Focus sui progetti

Focus del lavoro sui progetti di ricerca commissionati ai ricercatori o in collaborazione tra i ricercatori e le imprese

- Costituiscono la quota più significativa del trasferimento tecnologico in termini economici
- Sono la forma potenzialmente più efficace di trasferimento
 - Permettono una creazione e un trasferimento di conoscenze (e non solo di tecnologie)
 - Le imprese hanno le competenze, le risorse e l'esperienza per trasformare le conoscenze in innovazioni

→ TEMA ANCORA POCO ESPLORATO

- Non consideriamo il trasferimento tecnologico che deriva dalla *valorizzazione* della ricerca “autonoma”
 - Spin-off
 - Licensing o cessione di brevetti
- Non consideriamo altre forme di trasferimento (laboratori congiunti, formazione, pubblicazioni e convegni ecc.)

Obiettivi dello studio

1. Individuazione di quali siano le migliori modalità di interazione tra ricercatori e imprese nell'ottica dei ricercatori
2. Indicazioni per lo sviluppo di politiche e servizi per favorire e facilitare queste interazioni

Lo studio non si focalizza sulle politiche o i servizi di supporto esistenti, ma sui bisogni/obiettivi e sulle dinamiche dei processi di ricerca collaborativa dei ricercatori adottando quindi un approccio user-centred

- Il sistema di obiettivi, di norme e linguaggi del mondo della ricerca pubblica e del mondo industriale è radicalmente diverso
- La conoscenza e il tempo dei ricercatori non è disponibile “on the shelf”
- La conoscenza è difficile da trasferire (sticky e tacit knowledge)
 - Senza un coinvolgimento attivo e interessato del ricercatore il risultato per l'impresa può essere molto limitato
 - Le imprese devono essere consapevoli di cosa può e vuole fornire un ricercatore pubblico per non rimanere poi deluse dai risultati
 - Il ricercatore deve essere consapevole di quali modalità di interazione sono per lui ottimali per non rimanere deluso e/o deludere le imprese
 - Interazioni non ottimali potrebbero influire negativamente sull'attività istituzionale del ricercatore (minor numero / qualità di pubblicazioni)
- Politiche e servizi sviluppati senza un approccio “user centred” che individui le specificità dei ricercatori rischiano di essere inefficaci

- Passaggio concettuale da un'ottica di *Trasferimento tecnologico* che implica
 - la presenza di un qualcosa da trasferire
 - un flusso monodirezionale da chi possiede a chi vuole ricevere
- A un'ottica di *collaborazione / valorizzazione delle conoscenze* che implica
 - il riconoscimento dell'esistenza, del ruolo e dei bisogni di due soggetti che interagiscono
 - un flusso bidirezionale di conoscenza, stimoli e opportunità che può essere utile ad entrambi i soggetti
 - Premi Nobel ecc. dalla spiegazione / soluzione di problemi applicati / anomalie
 - Differenza di obiettivi come opportunità e non vincolo (assenza di concorrenza, possibilità di ripartire / differenziare i risultati e la loro appropriazione)



Modello di analisi

1. Autonomia

- solo i ricercatori con una *sufficiente autonomia decisionale e operativa*
- cioè i ricercatori (normalmente professori ordinari) che interagiscono con le imprese e decidono relativamente all'avvio di collaborazioni per se ed eventualmente per il proprio gruppo di ricerca.

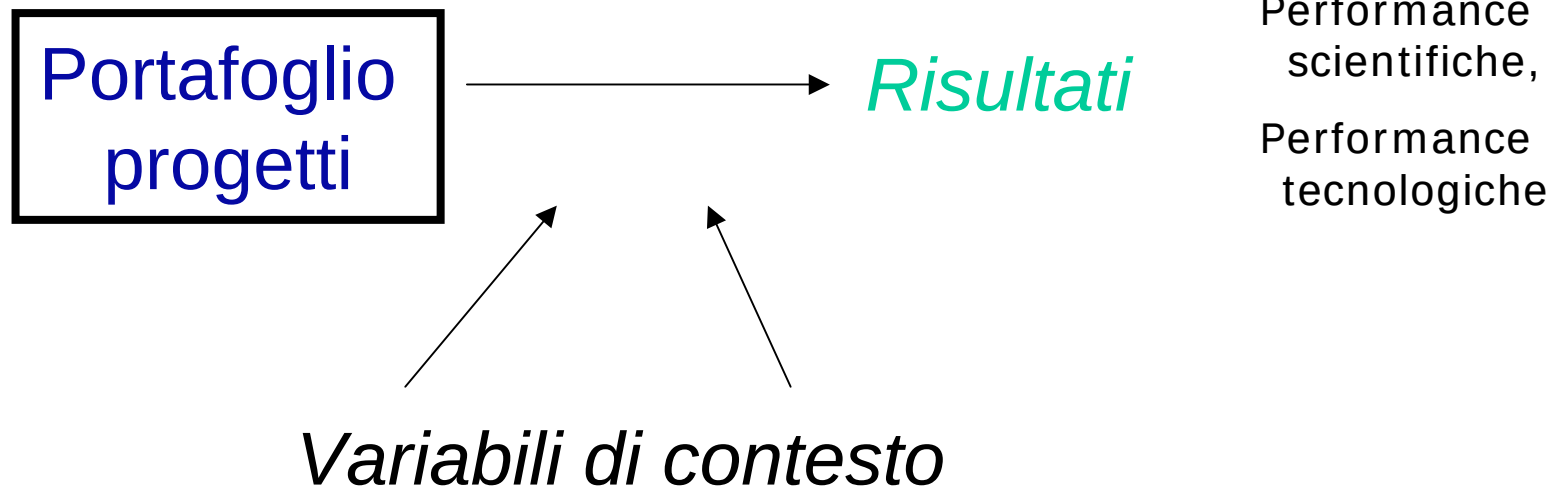
2. Portafoglio

- Focus sul *portafoglio di progetti* dei ricercatori e non su uno o più progetti selezionati in base a criteri prestabiliti.
 - data la necessità da un lato di osservare il comportamento e i risultati di questi ricercatori su un orizzonte di tempo pluriennale e dall'altro di considerare diversi possibili progetti di ricerca
- analisi delle scelte strategiche relative al portafoglio di ricerca:
 - numerosità e caratteristiche dei progetti
 - obiettivi dell'attivazione dei progetti
 - difficoltà incontrate nelle relazioni con le imprese
 - ...

Modello di analisi

- basato sull'analisi del rapporto tra le diverse scelte di portafoglio ed i risultati raggiunti
- permette di analizzare e indicare quali approcci sono più funzionali e dovrebbero essere incentivati e supportati dal sistema pubblico

Numerosità, valore, obiettivi,
caratteristiche delle imprese (es:
nazionali o internazionali), ...



Caratteristiche sistema innovativo, Caratteristiche centro di ricerca, Caratteristiche del ricercatore (es: età, disciplina, ecc.), Numerosità del team di ricerca

- quali sono gli obiettivi più sentiti dai ricercatori nell'avvio di una collaborazione con le imprese?
- quali sono le difficoltà maggiormente riscontrate?
- quale è il valore medio di queste collaborazioni di ricerca?
- qual è invece il valore medio dei finanziamenti ottenuti attraverso bandi/progetti pubblici?
- in che fase dei processi di ricerca si posizionano le collaborazioni con le imprese?
- in che percentuale le collaborazioni con le imprese nascono da proposte dei ricercatori?
- come tutte queste diverse scelte strategiche impattano sui risultati dei ricercatori?

8 casi

- Professori ordinari
- Settori microelettronics e advanced materials
- confermato il valore dell'approccio adottato
- favorito affinamento del questionario e delle domande di ricerca.
- confermata presenza di diverse strategie di portafoglio (elemento essenziale per garantire la possibilità di rispondere alle domande di ricerca dello studio)
- verificata la sensibilità su questo tema dei ricercatori e la sostanziale stabilità delle strategie nel corso del tempo (altro elemento che avrebbe potuto inficiare la significatività dello studio)

E' stata attivata un collaborazione con il Prof. Bart Van Looy e il suo gruppo di ricerca della Katholieke Universiteit Leuven

- negli anni passati hanno svolto ricerche rilevanti su questi temi
- hanno un rapporto di collaborazione di lunga data con il nostro gruppo di ricerca
- Hanno manifestato un profondo interesse per l'originalità e l'impostazione del lavoro
- hanno collaborato allo studio raccogliendo i dati anche sulle strategie di portafoglio dei ricercatori in Belgio (K.U.Leuven).

Questo sviluppo, oltre a confermare la validità dell'approccio adottato, ha offerto l'interessante possibilità di un primo confronto internazionale dei risultati non inizialmente previsto nello studio.

Per questo motivo il questionario della ricerca è stato preparato in lingua inglese e sono conseguentemente in lingua inglese alcune slide e alcuni termini utilizzati nel rapporto



Risultati

Il campione di analisi

- Focus sul settore scientifico ingegneristico (elettronica, meccanica, chimica, ecc.)
 - No scienze sociali e scienze mediche
- Focus su un contesto territoriale omogeneo: Lombardia
- Tutte le università con facoltà di ingegneria della Lombardia:
 - Bergamo
 - Brescia
 - Pavia
 - Politecnico di Milano

Il processo e i dati

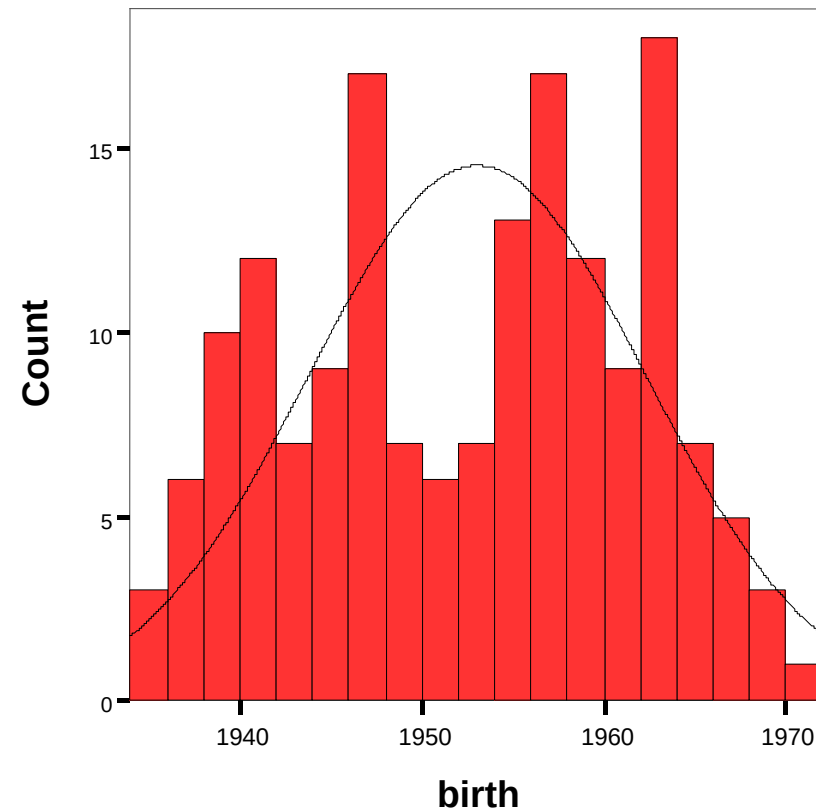
- Strumento di indagine: questionario
- Contattati solo ricercatori autonomi nelle scelte relative ai contratti con le imprese (tipicamente professori ordinari e in alcuni casi associati)
- Unità di analisi: gruppo di ricerca
- Ricercatori contattati 553
- Risposte ottenute 175
- Tasso di risposta complessivo 31,65%
 - Politecnico di Milano 35,61%
 - Università di Bergamo 20,51%
 - Università di Brescia 35,96%
 - Università di Pavia 17,05%

Ricercatori



Molti professori hanno un gruppo di ricerca (sono team leader)

L'età dei professori è variabile ma quasi tutti hanno più di 40 anni

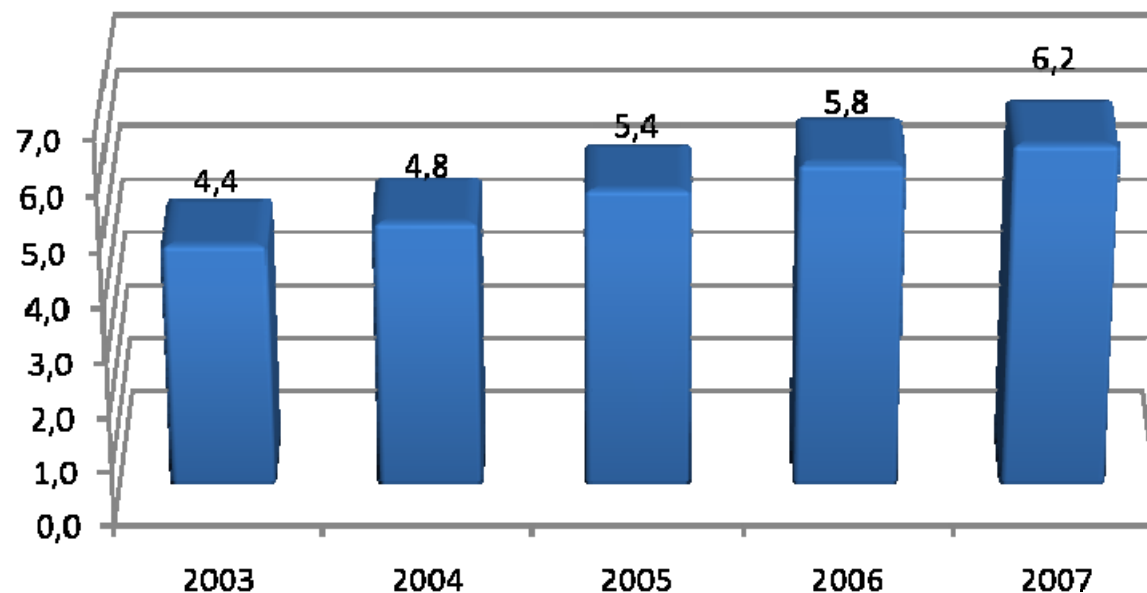


Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
birth	169	1934	1972	1953,04	9,297
Valid N (listwise)	169				

Unità di analisi: gruppo di ricerca

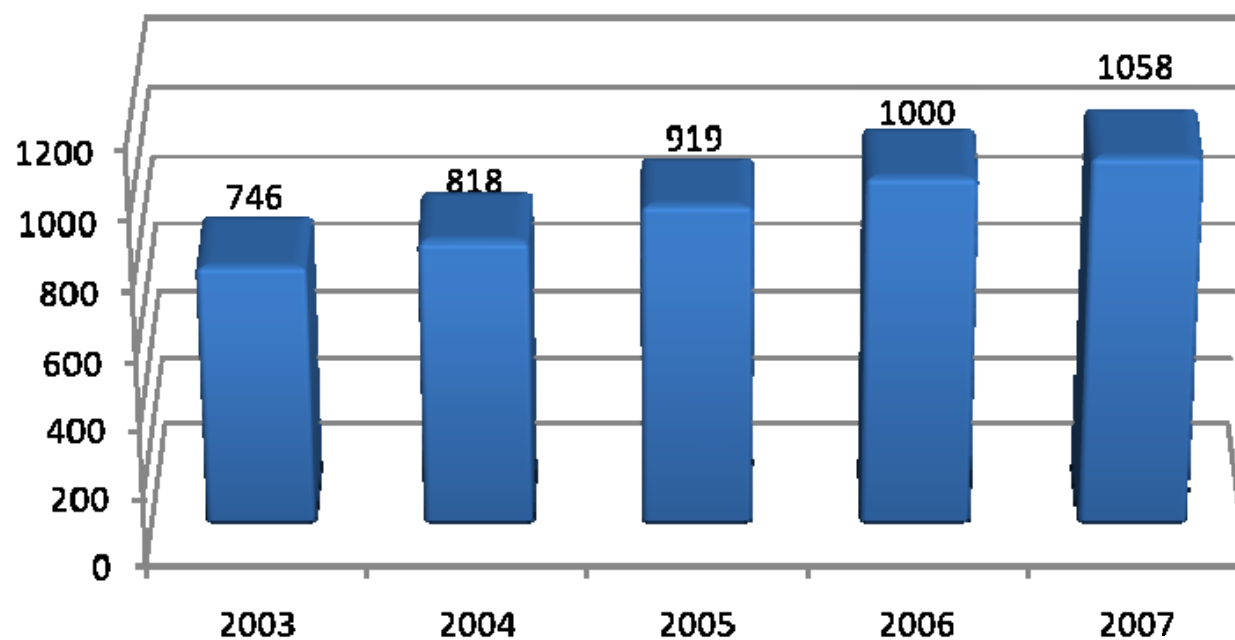
Average number of Researchers in the research group
(PhD students and post doctoral researchers, research assistants,...)
(including the groups with 0 researchers)



In media ogni professore ha un gruppo di ricerca di circa 5 ricercatori e le dimensioni dei gruppi di ricerca sono in continuo aumento

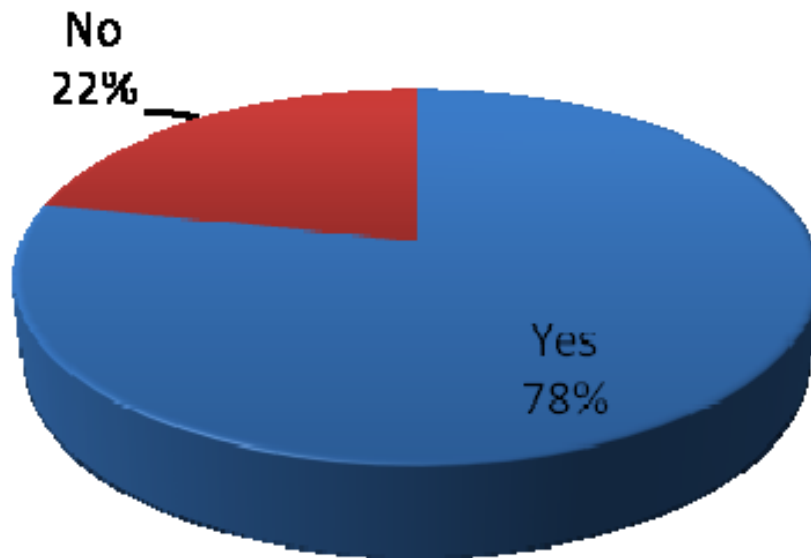
Unità di analisi: gruppo di ricerca

Total number of Researchers in the research groups



Più di 170 research leaders coinvolti e più di 1000 associate/assistant researchers coinvolti in questo studio

Have you *been collaborating with firms in the last five years (2003-2007)* ?



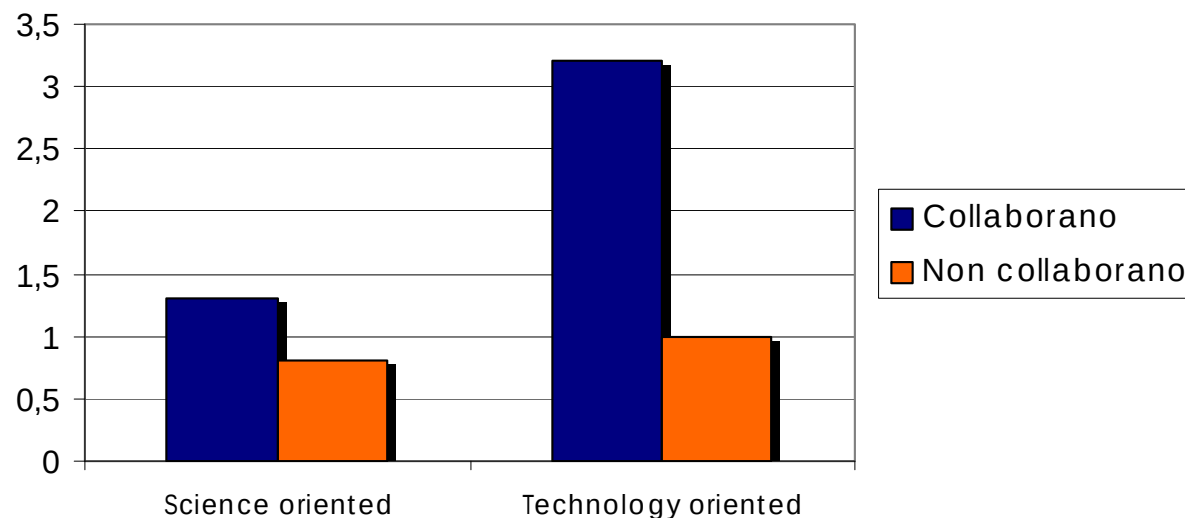
Quasi tutti i professori coinvolti nella ricerca hanno avuto collaborazioni con le imprese negli ultimi 5 anni

Collaborazioni con le imprese e produttività scientifica

Come evidenziato nella slide precedente, e come sottolineato nel framework di impostazione della ricerca, la domanda oggi non è più SE collaborare o meno con le imprese, ma COME collaborare con le imprese.

In particolare la ricerca svolta in parallelo dai colleghi dell'università di Leuven sui professori della loro università conferma che i professori che collaborano con le imprese sono anche più produttivi dei loro colleghi in termini di produzione scientifica.

Numero medio di pubblicazioni all'anno



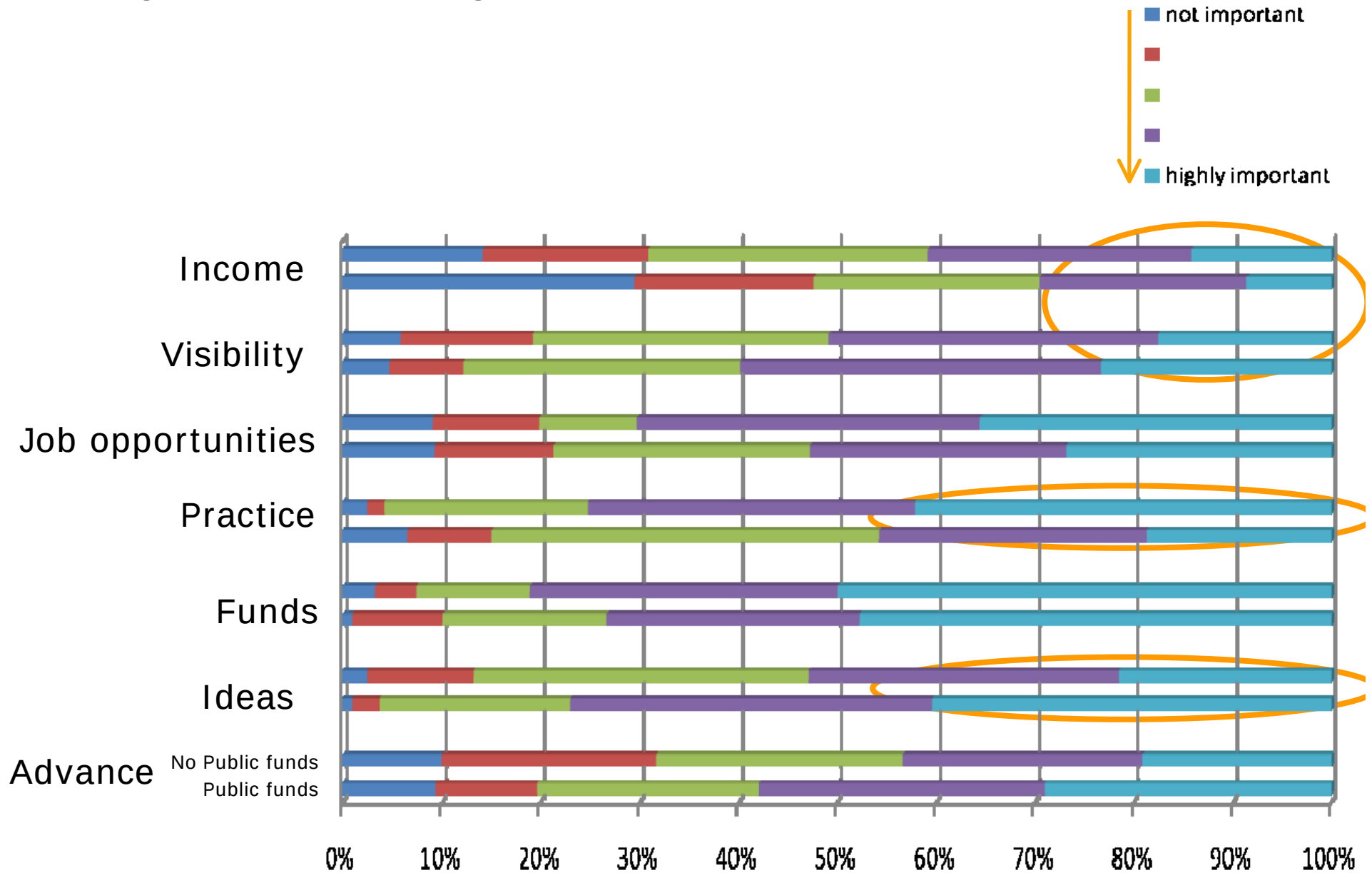
Questo è vero sia per quanto riguarda le pubblicazioni più teoriche sia, in modo ancora più rilevante, per quelle più legate alla ricerca di tipo tecnologico.



What are for you the main objectives to engage in research projects with firms?

1. Create additional **income** for myself and/or the research team
2. Create **visibility** for myself and the research team/institution
3. Create **job opportunities** for researchers and PhD students
4. Ensure that our research activities are being applied and used in **practice**
5. Obtain additional research **funds**
6. Develop **ideas** and stimuli for new research topics
7. **Advance** current/ongoing research (thanks to firm's researchers, instruments, knowledge)

Objectives summary



Dai dati precedenti può essere evidenziato che, anche se ogni professore ha le sue specificità, in generale una serie di obiettivi sono contemporaneamente presenti nel motivare l'attivazione di progetti di ricerca con le imprese. In particolare in pochissimi casi i professori dichiarano “non rilevanti” le tipologie di obiettivi proposte.

Questo risultato sottolinea l'importanza riconosciuta dai ricercatori ai progetti di ricerca coerentemente con quanto evidenziato nel framework dello studio.

Gli obiettivi considerati meno rilevanti sono l'aumento di visibilità del ricercatore e l'ottenimento di guadagni a livello personale.

E' interessante notare, in alcuni casi, la differenza di obiettivi tra i progetti finanziati direttamente dalle imprese e quelli in collaborazione con le imprese ma finanziati da istituzioni pubbliche (come ad esempio molti progetti europei). Mentre i primi sono considerati avere in modo significativo l'obiettivo di valorizzare in termini pratici le ricerche svolte i secondi sono considerati concorrere maggiormente all'individuazione di nuove idee per future ricerche.



Risultati

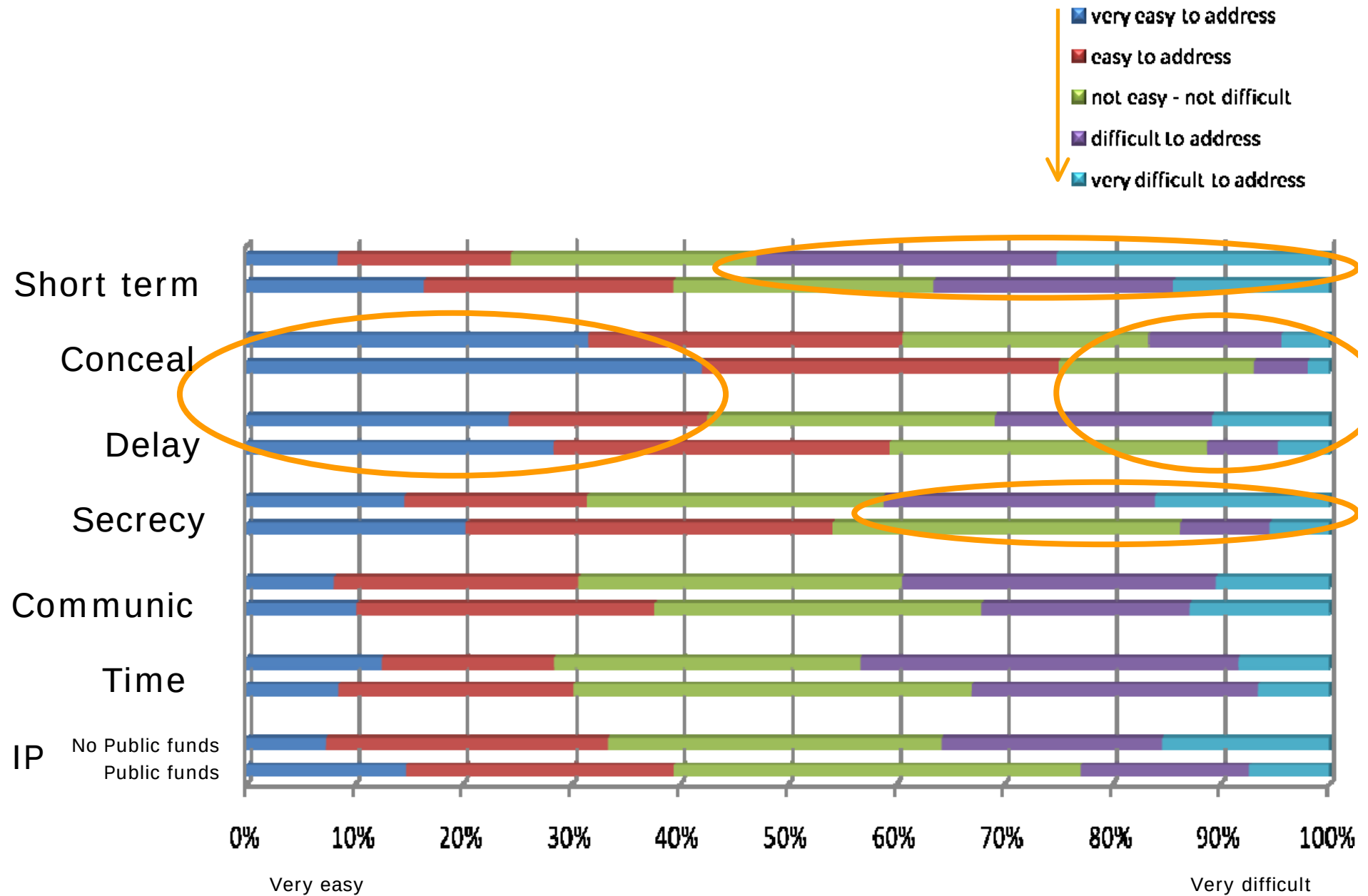
Sfide per i ricercatori



What are, according to you, the main **challenges** when collaborating with industrial partners? (if any)

1. Pressure exerted by the industrial partner to focus exclusively on **short term**, application oriented research outcomes (at the expense of more basic, long term, research outcomes)
2. Pressure exerted by the industrial partner to **conceal** unfavourable research outcomes
3. Concerns of the industrial partners resulting in **delays** of scientific publications
4. Concerns of the industrial partners resulting in **secrecy** (no permission to publish obtained findings)
5. Ensuring the right quality of collaboration/**communication** between industrial and academic partners
6. Conflicts of commitment on the level of resources and especially **time** between project requirements and other research and teaching activities
7. Arriving at mutual beneficial contractual terms (including **IP** arrangements)

Challenges: summary



Other problems...

- “clear understanding of the industrial partner expectations ...”
- “discontinuity of interest of industrial partner ...”
- “lack of R&D reference persons in industry ...”
- “IP management after the contract...”

Some comments...

“I believe the Italian research system is facing a very difficult period, with a dramatic shortage of public funding; investments of private companies in my research field are limited. The time we can spend for dissemination is also limited because of the resources available and our workload in teaching and administration. “

“l'omissione dei budget è intenzionale: poiché le attività di consulenza sono state gestite direttamente dal mio studio professionale considero il dato riservato “

“dal 2000 alla fine del 2006 ho fatto solo il Preside. Nel 2007 ho ripreso l'attività standard, ma c'è voluto un po' per ridiventare produttivo. “

Other comments...

“non ho collaborazioni con le imprese, per fortuna “

“ the main problem is the balance between industrial and research requirements, especially in terms of time required to develop the activity, and the difficulty in programming them during the year. “

“I nostri tentativi di avere contatti di collaborazione scientifica (magari legati al dottorato) sono sempre andati in fumo. “

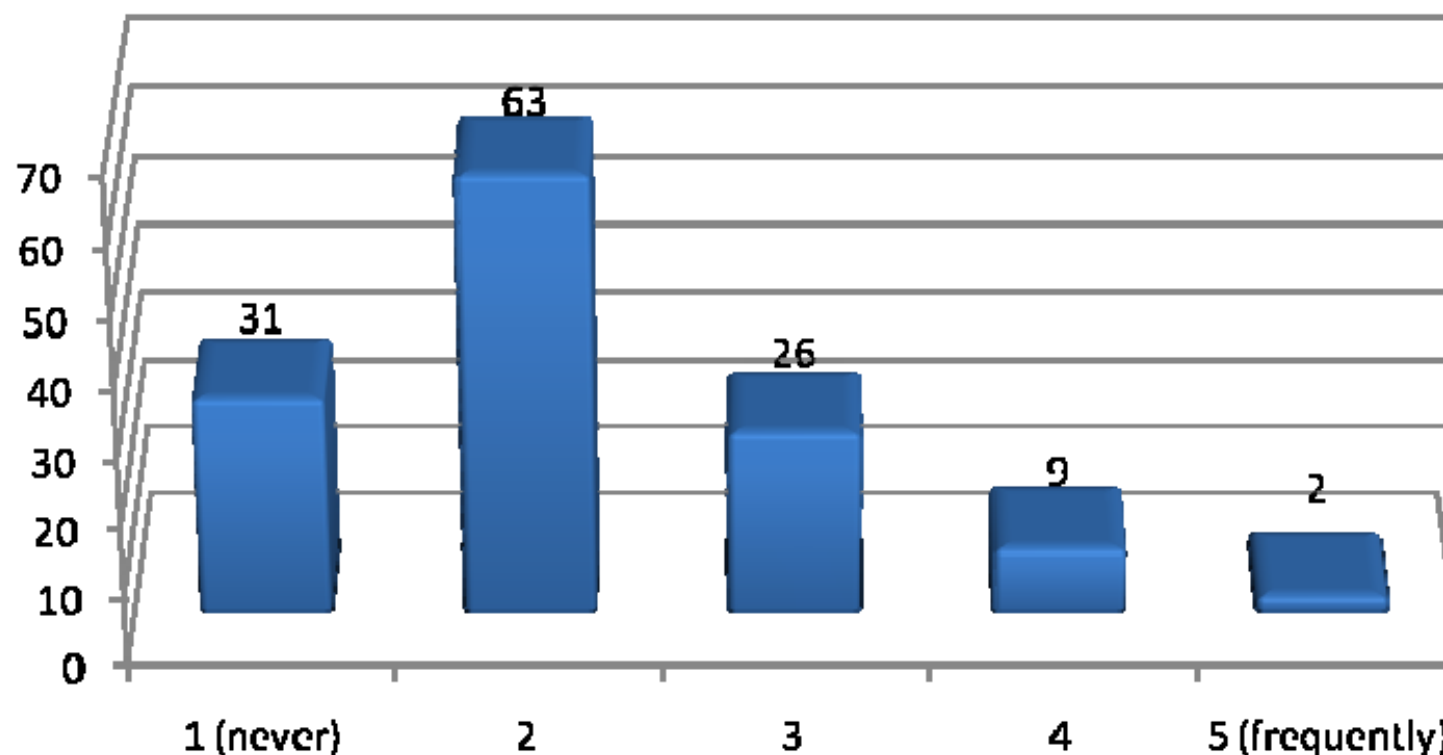
Come evidenziato nelle slide precedenti, normalmente i ricercatori non incontrano significative difficoltà in termini di gestione della proprietà intellettuale o nella diffusione dei risultati scientifici derivanti dalle attività in collaborazione. In particolare molti ricercatori indicano questa sfida come semplice o molto semplice da gestire.

Analogamente non è tra i problemi principali della collaborazione la questione della segretezza dei risultati, anche se nei progetti finanziati direttamente dalle imprese il tema risulta significativamente più rilevante rispetto a quanto avviene per i progetti in collaborazione finanziati dal pubblico.

Questo risultato è estremamente importante come contributo al dibattito scientifico e politico, in quanto sfata in buona parte alcune delle argomentazioni più significative portate da chi è contrario alle attività di trasferimento tecnologico.

L'analisi sottolinea inoltre come le difficoltà maggiori, coerentemente con quanto ipotizzato nel framework di questa ricerca, sono legati ad una differenza di obiettivi in termini di valore scientifico dei risultati e in particolare alla richiesta da parte delle imprese di risultati a breve termine.

Did you ever refuse proposals for research collaborations with industrial partners?



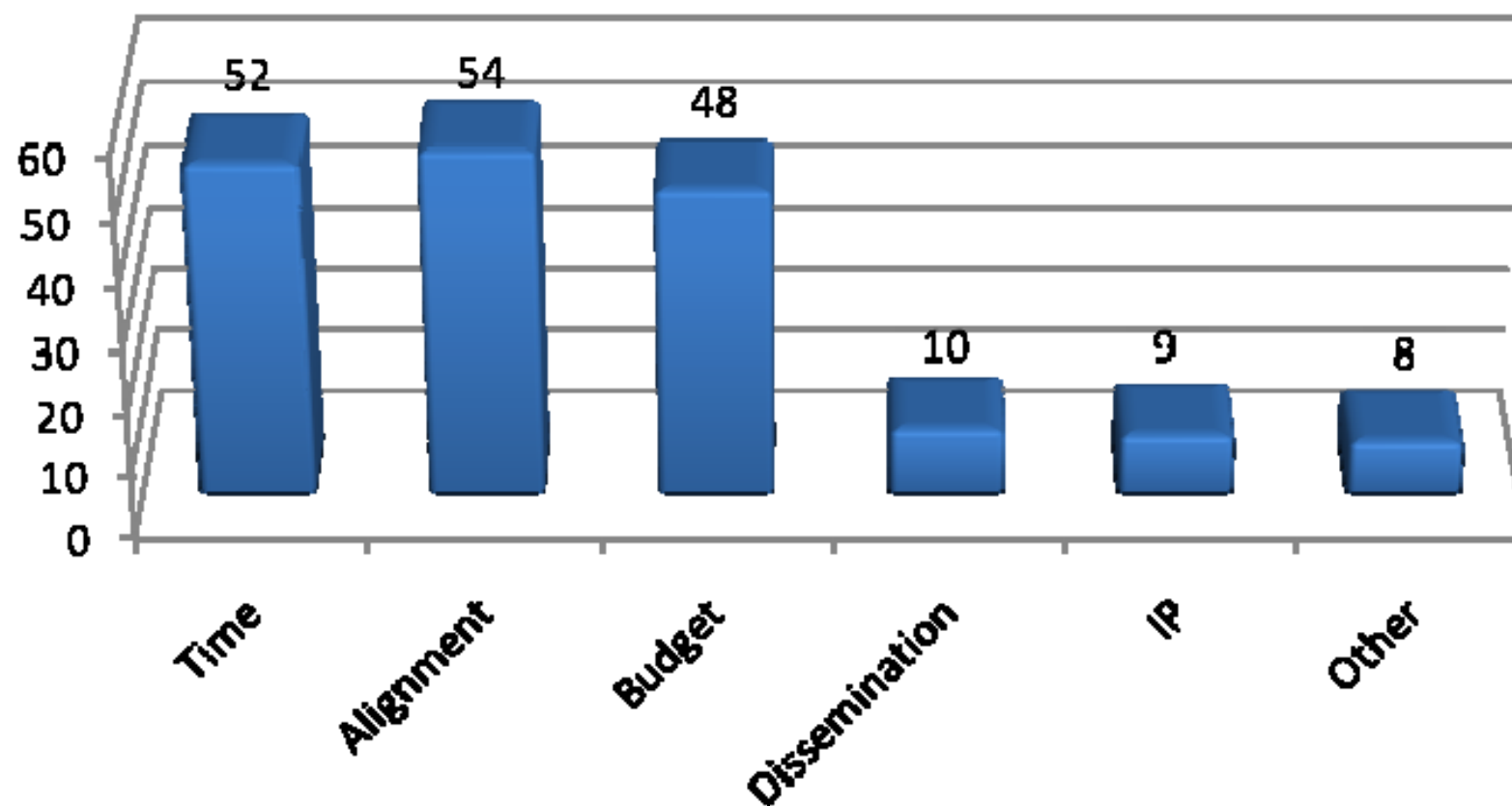
Nella maggior parte dei casi i ricercatori presentano una elevata propensione ad attivare progetti di ricerca con le imprese. Oltre il 70% dichiara di non avere “mai” o di avere “raramente” rifiutato proposte di collaborazioni di ricerca da parte delle imprese



If you refuse to enter a research project with industrial partners, what are the most common reasons?

- Lack of **time**
- Lack of **alignment** on the level of the research topic (focus, methods etc.)
- Unable to arrive at a mutual beneficial agreement in terms of **budget**
- Unable to arrive at a mutual beneficial agreement in terms of **dissemination** of obtained results (e.g. lack of publication possibilities)
- Unable to arrive at a mutual beneficial agreement in terms of ownership of **IP rights** that might result from the project
- Multiple choice...

Refusals because...



Other reasons

“will to exploitation of university students and teachers work...”

“Lack of scientific interest “

“far from the research interest “

“Projects lacking serious scientific focus”

“lack of researchers to do the work”

“superimposition with other research project topics“

“no cooperation in military programs”

A conferma di quanto già evidenziato in termini di problemi nella relazione con le imprese, la principale causa di rifiuto a proposte di collaborazione è legata a differenti obiettivi in termini di risultati della ricerca, mentre problemi di diffusione dei risultati sono considerati trascurabili.

Allo stesso tempo però in Italia altri due problemi sono significativamente evidenziati da parte dei ricercatori: la mancanza di tempo / risorse umane per gestire i progetti di collaborazione proposti dalle imprese e la mancanza di offerte economiche congrue da parte delle imprese.

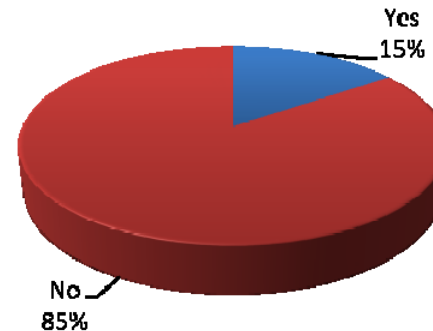
Il primo problema può essere in parte ricondotto alle ridotte dimensioni di alcuni gruppi di ricerca e in molti casi all'assenza di un supporto organizzativo e di staff adeguato.

Il secondo problema, evidenziato anche da alcuni commenti, può essere legato da un lato nuovamente a una diversa percezione degli obiettivi da parte dei ricercatori e delle imprese e dall'altro ad una mancanza di conoscenza e di esperienza da parte delle imprese relativamente ai costi ed alla complessità delle attività di ricerca.

Spin-offs and contracts 1

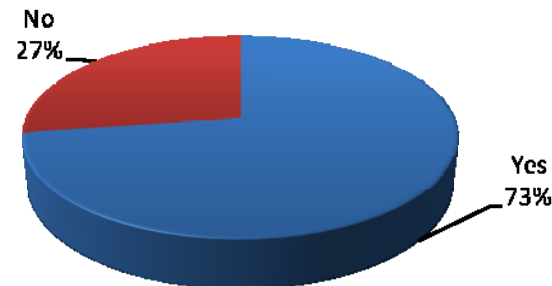
Have you been involved in the foundation of a firm based on the results of your research activities ?

➔ Yes = 15%



If you have founded a spin-off firm,
are you still involved in the activities of this firm ?

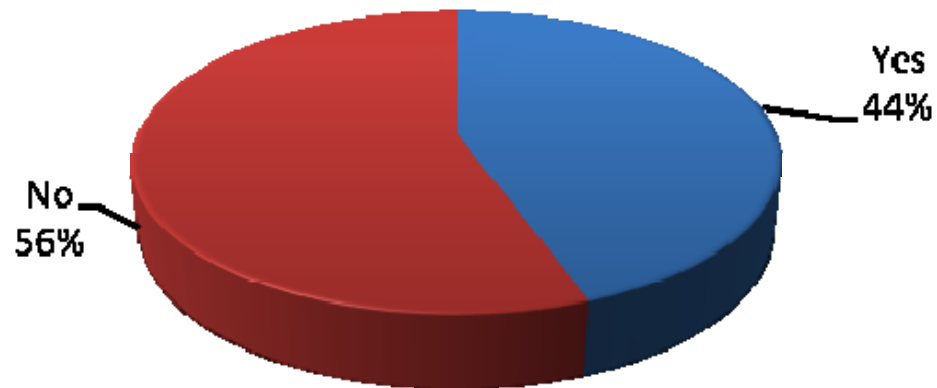
➔ Yes = 73% (of the professors that have founded a firm)



Spin-offs and contracts 2

If you are still involved in the spin-off firm,
does your involvement influence your collaboration with other firms?

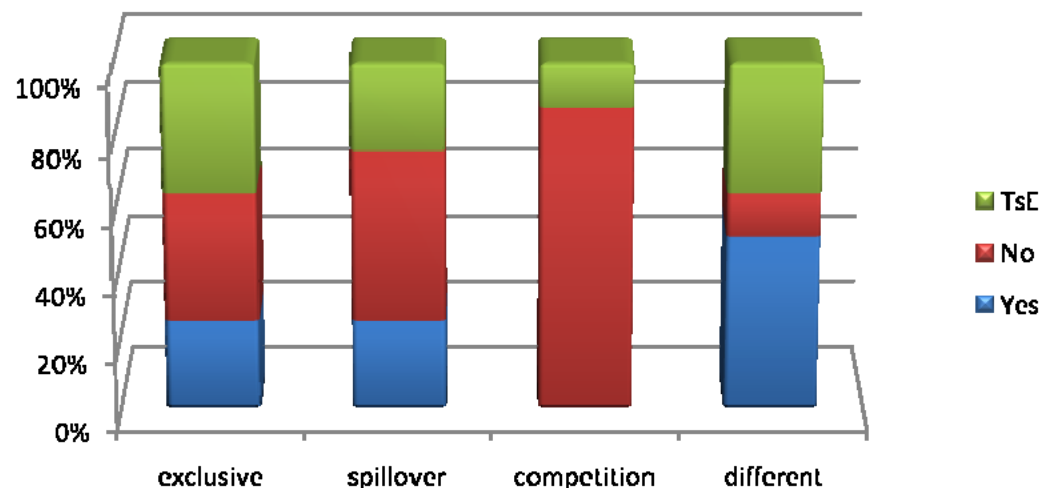
➔ Yes = 56% (of the professors still involved)



Spin-offs and contracts 3

How the work in your spin-off firm influence the collaborations?

- I tend to work **exclusively** with these S-O companies [YES 25%; TSE 38%]
- Other companies, especially in similar industries, are reluctant to engage in research projects with our department as they fear unintended knowledge **spill-overs** towards our S-O companies [YES 25%; TSE 25%]
- Other companies are reluctant to engage in research projects with our department as they fear that later on researchers might start a – **competing** – company [YES 0%; TSE 13%]
- We only work with other firms on research projects to the extent that they are working in clearly **different** industries and/or with different technological platforms (minimizing the level of competitive threats, current and in the near future) [YES 50%; TSE 38%]



Spin-offs: Some comments...

“ It is difficult to maintain collaborations with companies that work in the same topic of your Spin Off Company. They look at you as competitor.”

“Also University look at the Spin Off company as a possible problem for conflicts of interests. It is more easy, I mean in the bureaucracy point of view, for me in University to work and to sign agreements with external companies then with my Spin Off. “

“ I prefer to work with my spin-offs, they want to do good research...”

Il rapporto tra progetti e Spin-off

In Italia solo un numero limitato di professori ha fondato imprese spin-off della ricerca.

Questi professori sono nella maggior parte dei casi ancora legati alle attività dell'impresa spin-off e, in oltre la metà dei casi, dichiarano che questo loro coinvolgimento ha un impatto sulle attività di collaborazione con altre imprese.

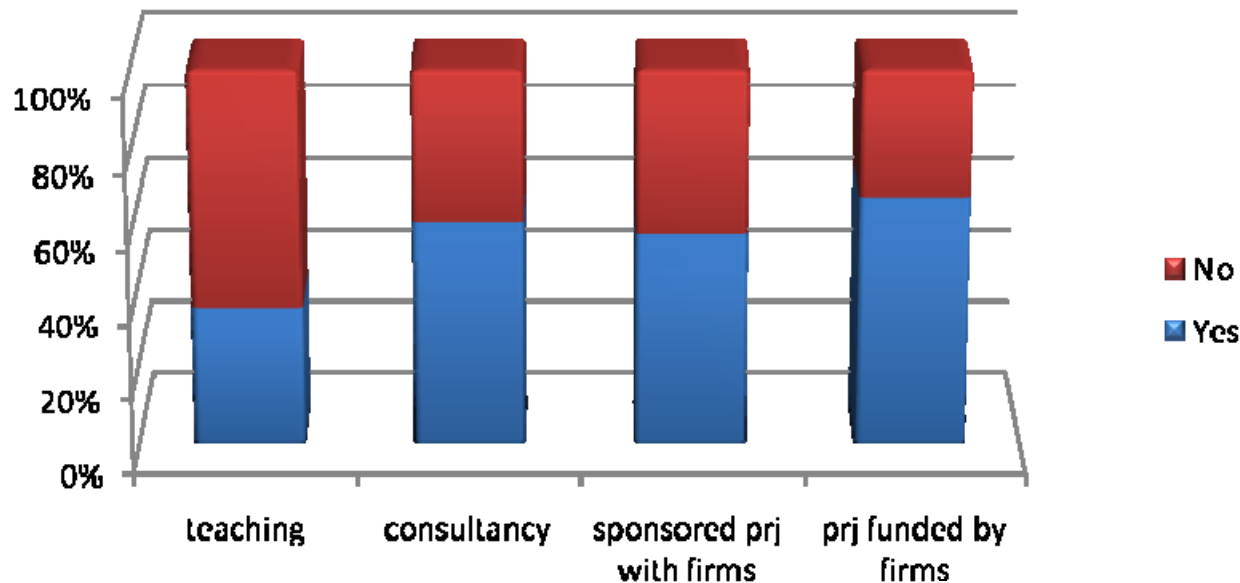
In particolare i ricercatori sottolineano la necessità in questi casi di attivare progetti di ricerca con altre imprese solo nel caso in cui queste altre imprese siano in altri settori industriali e/o operino con diverse tecnologie. Nella percezione dei ricercatori invece le altre imprese non hanno significativi problemi ad interagire con loro o con il loro dipartimento a causa della presenza di attività imprenditoriali nate dalla ricerca.



Risultati

Strategie dei ricercatori (portfolio)

Portfolio strategy 1: Typologies of collaboration:



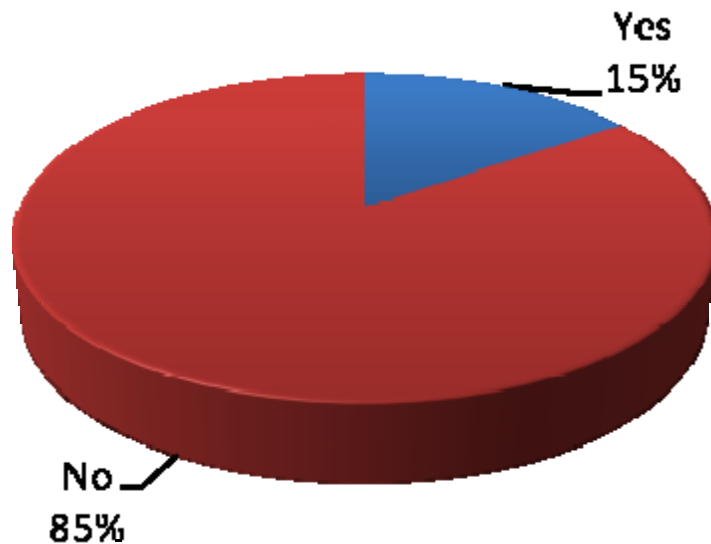
Solo il 35% dei professori ha attività di formazione diretta con le imprese

Invece circa il 60% dei professori gestisce contemporaneamente nel proprio portafoglio di progetti le altre tre tipologie di progetti (progetti di consulenza, progetti finanziati direttamente dalle imprese e progetti in collaborazione con le imprese ma finanziati da istituzioni pubbliche)

Portfolio strategy 2: Spin-off activities

Solo il 15% dei professori ha fondato imprese spin-off firms della ricerca

Spin-off firms

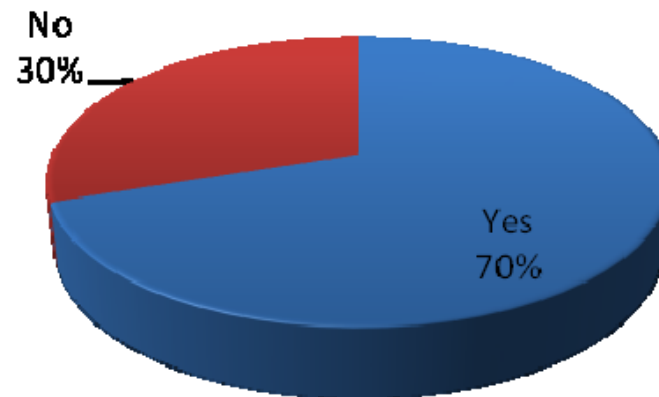


Come sottolineato nel framework della ricerca il focus sugli spin-off, per quanto rilevante, riguarda un numero limitato di ricercatori e, come evidenziato in altri studi, queste imprese tendono ad essere normalmente molto piccole e a crescere poco e lentamente.

Portfolio strategy 3: Public – private funds balance

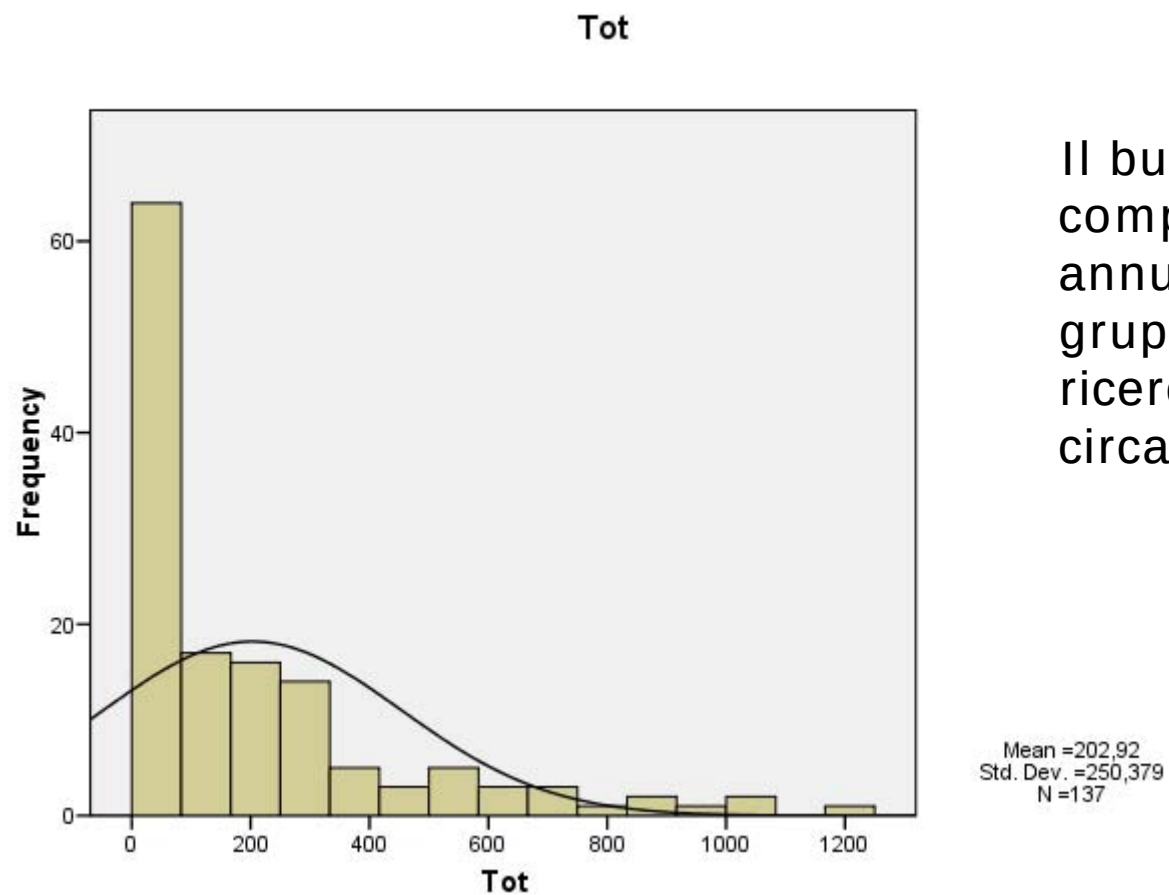
Il 70% dei professori riceve fondi pubblici da programmi competitivi che non coinvolgono le imprese (GRANTS). Questi fondi di ricerca per attività di ricerca “libera” bilanciano i fondi ottenuti dai progetti in collaborazione con le imprese

GRANTS (funds from competitive public programs not involving firms)



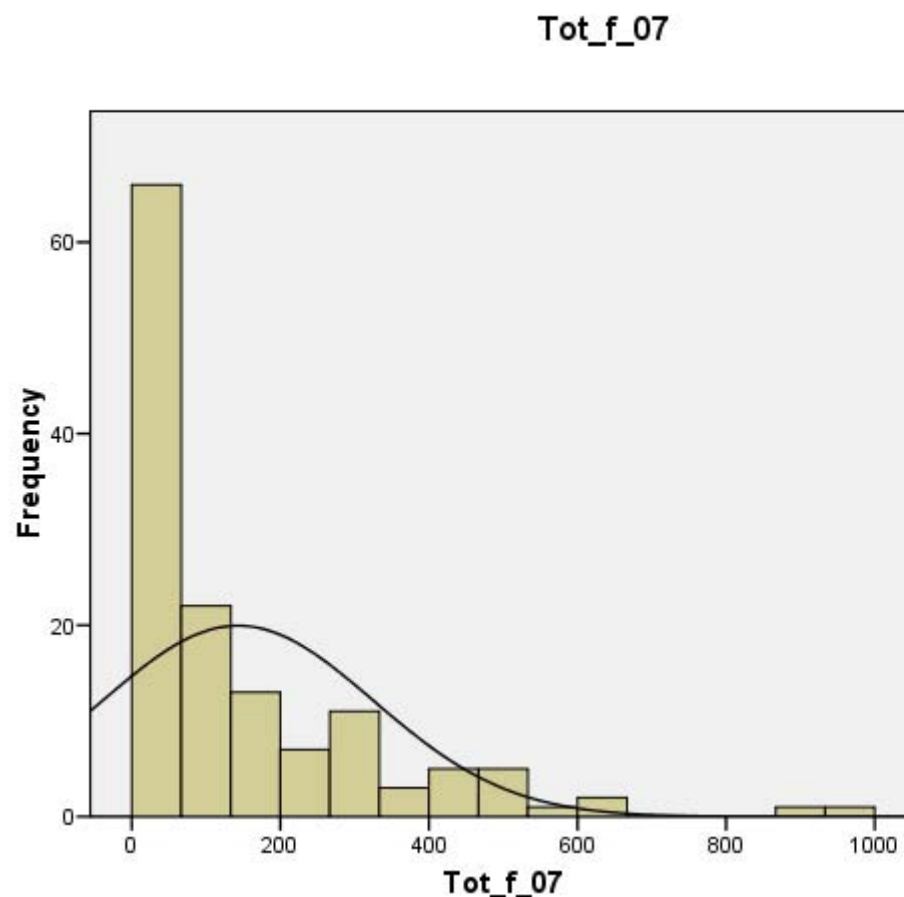
Nelle slide seguenti è approfondita la suddivisione del budget dei ricercatori tra le diverse tipologie di progetti

Total budget (K€ / year)



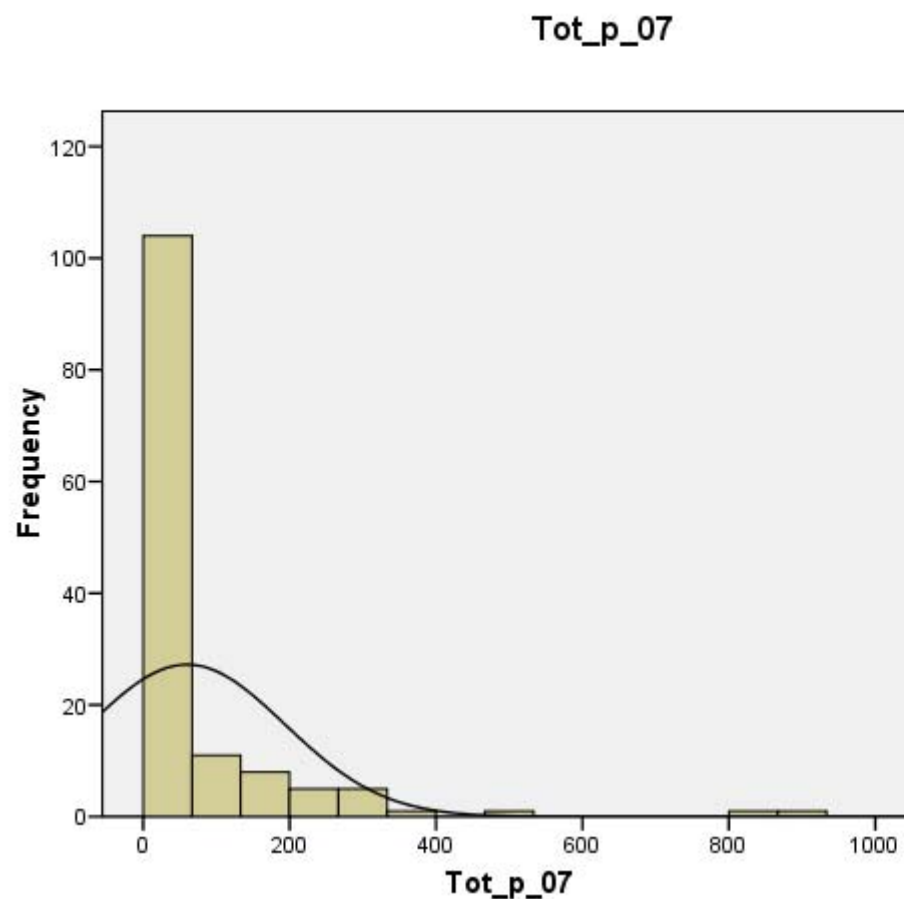
Il budget complessivo annuale dei gruppi di ricerca è di circa 200 K€

Total budget (collaborations with firms)



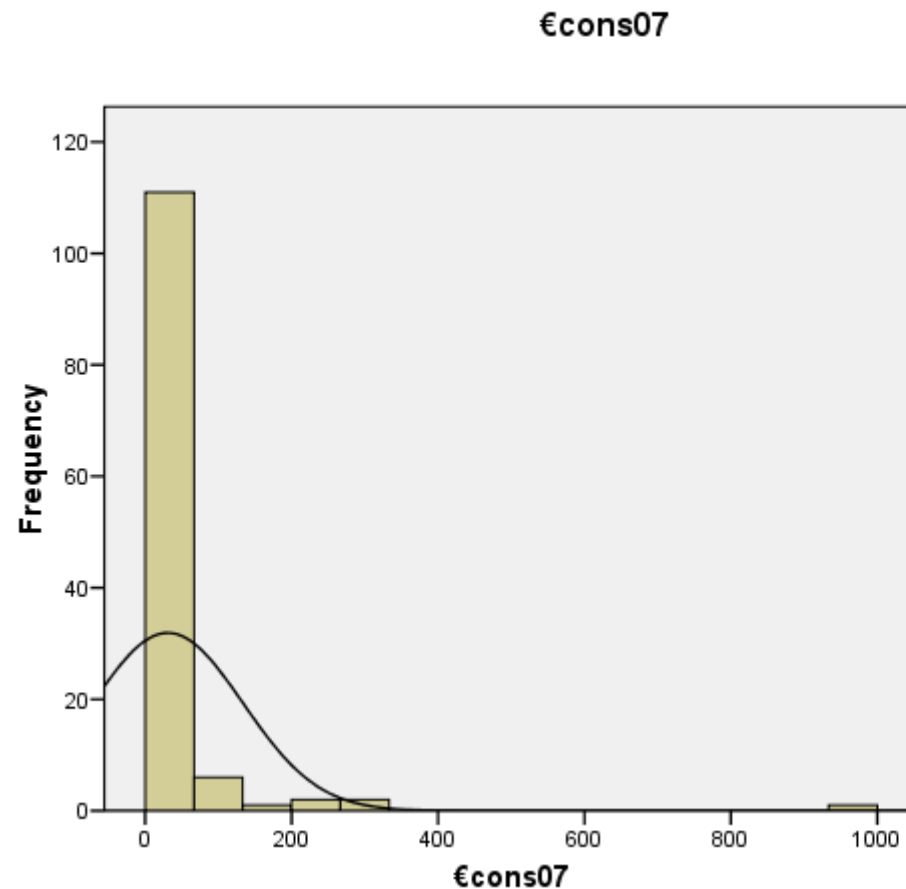
Di questo budget la maggior parte (circa 140 K€) deriva da progetti in collaborazione con le imprese

Total budget (public projects)



Il budget da progetti pubblici che non coinvolgono le imprese è invece più limitato (pari a circa 60 K€)

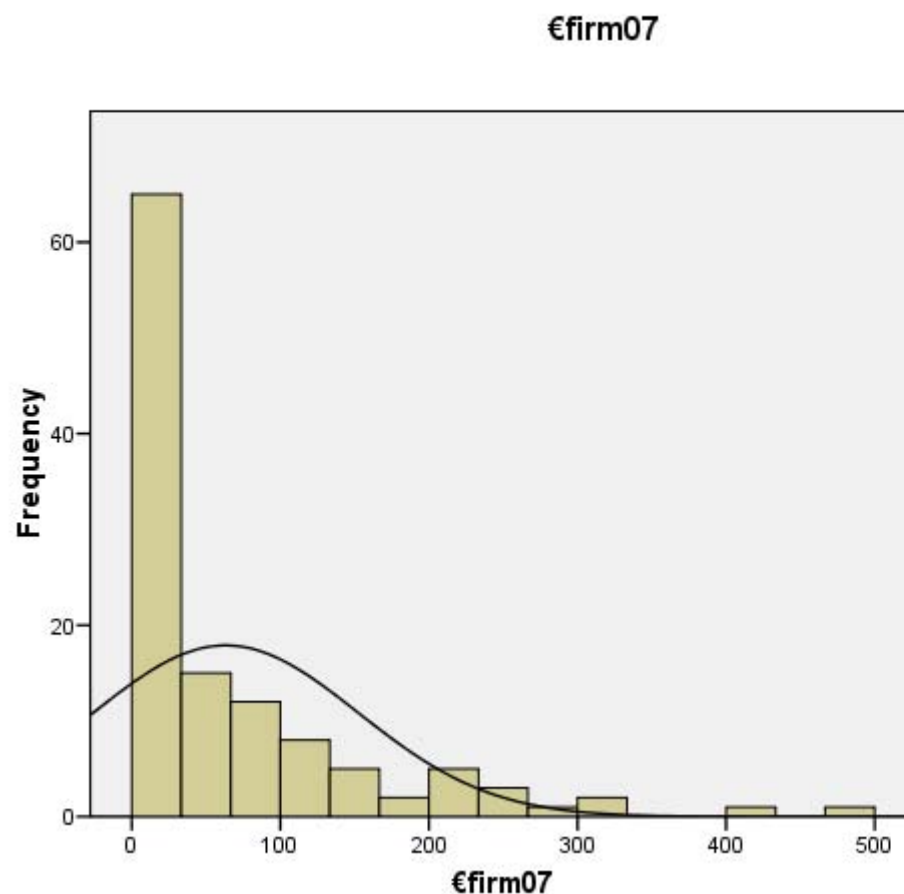
Consultancy (K€)



Del budget
derivante da
collaborazioni
con le imprese
in media circa
30K€ derivano
da attività di
consulenza

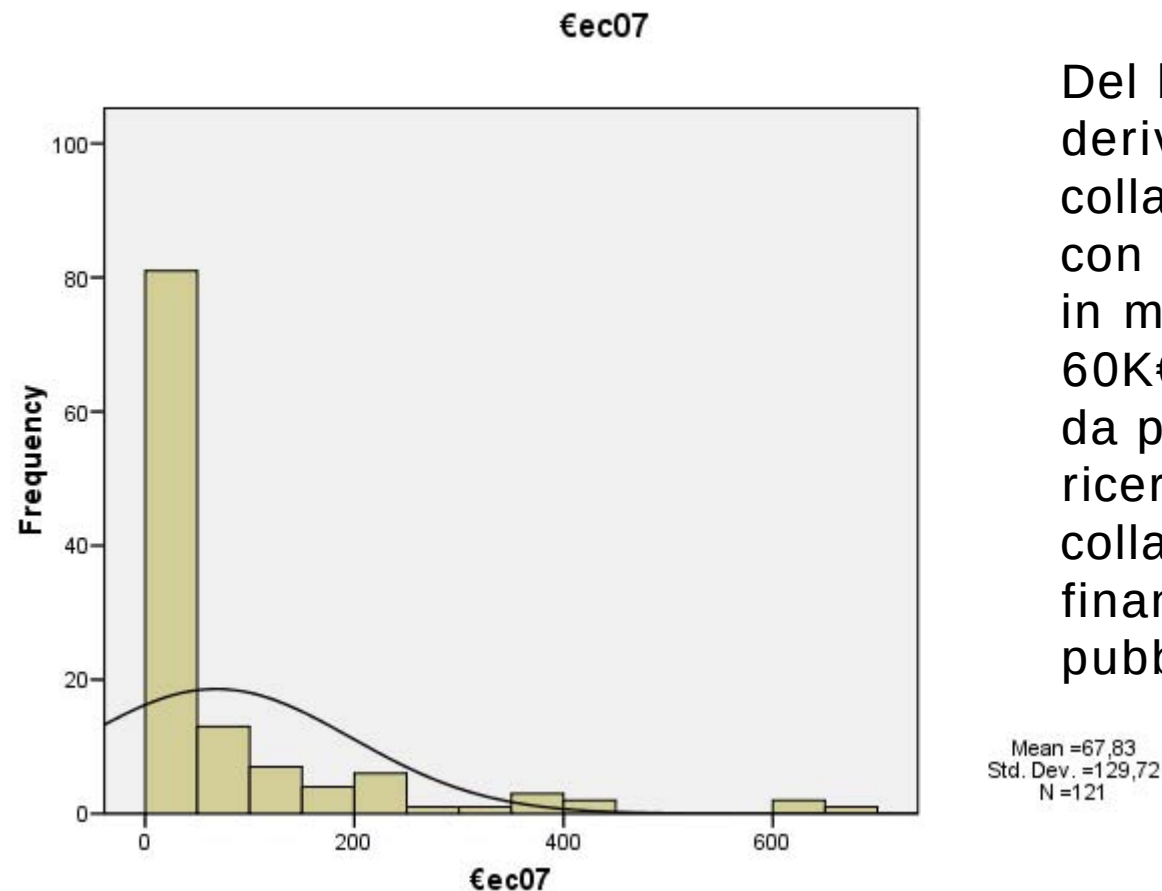
Mean =30,83
Std. Dev. =102,496
N =123

Projects directly funded by firms (K€)



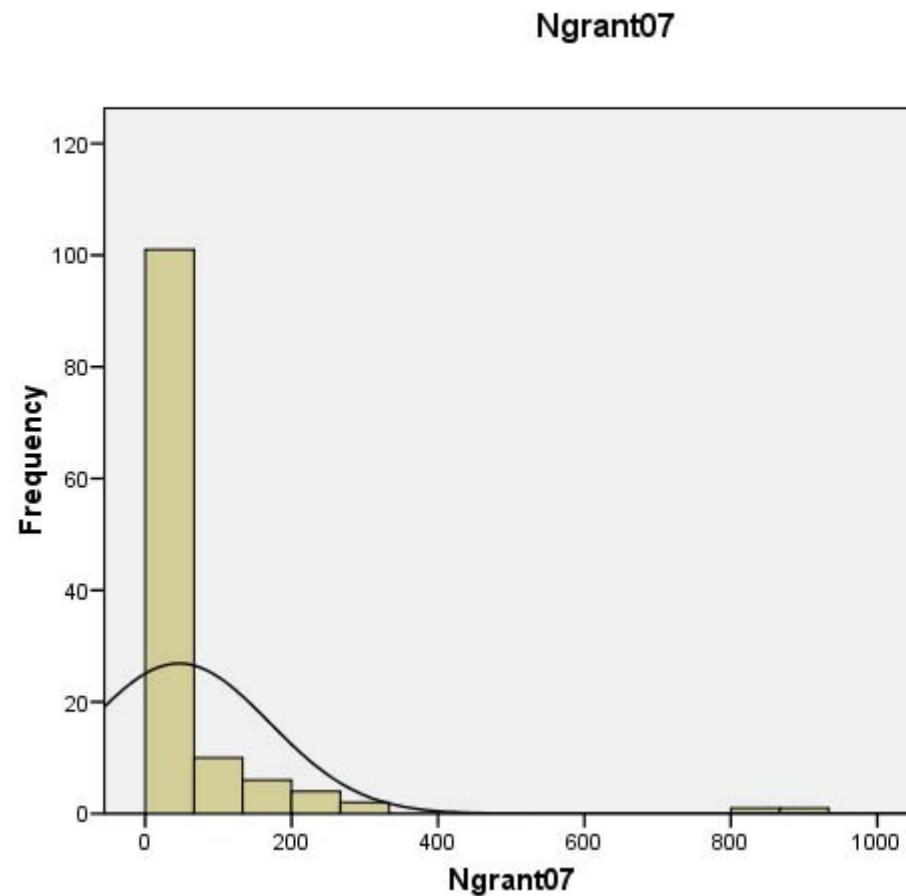
Del budget
derivante da
collaborazioni
con le imprese
in media circa
60K€ derivano
da progetti di
ricerca
finanziati
direttamente
dalle imprese

Sponsored projects with firms (K€)



Del budget
derivante da
collaborazioni
con le imprese
in media circa
60K€ derivano
da progetti di
ricerca in
collaborazione
finanziati dal
pubblico

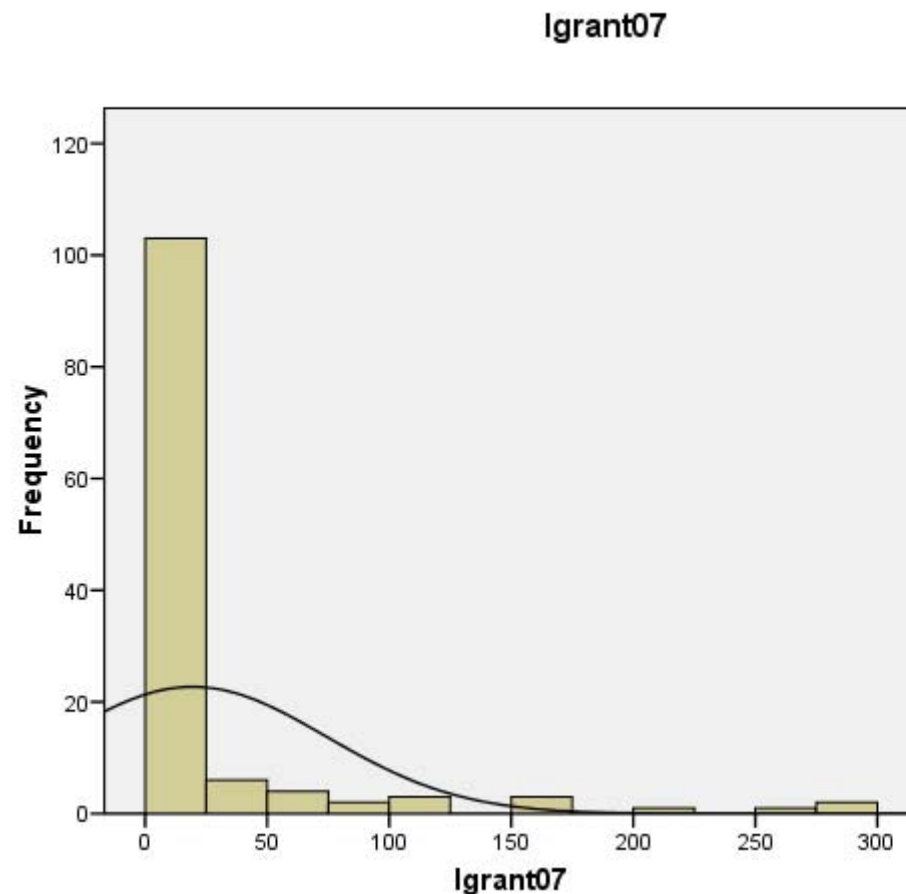
National public projects (K€)



Del budget
derivante da
progetti
pubblici circa
45K€
provengono da
Grant
nazionali.

Mean =46,24
Std. Dev. =123,599
N =125

International public projects (K€)



Solo un numero limitato di fondi è ottenuto annualmente da progetti di ricerca pubblici internazionali (circa 20K€)

Mean =19,46
Std. Dev. =54,883
N =125

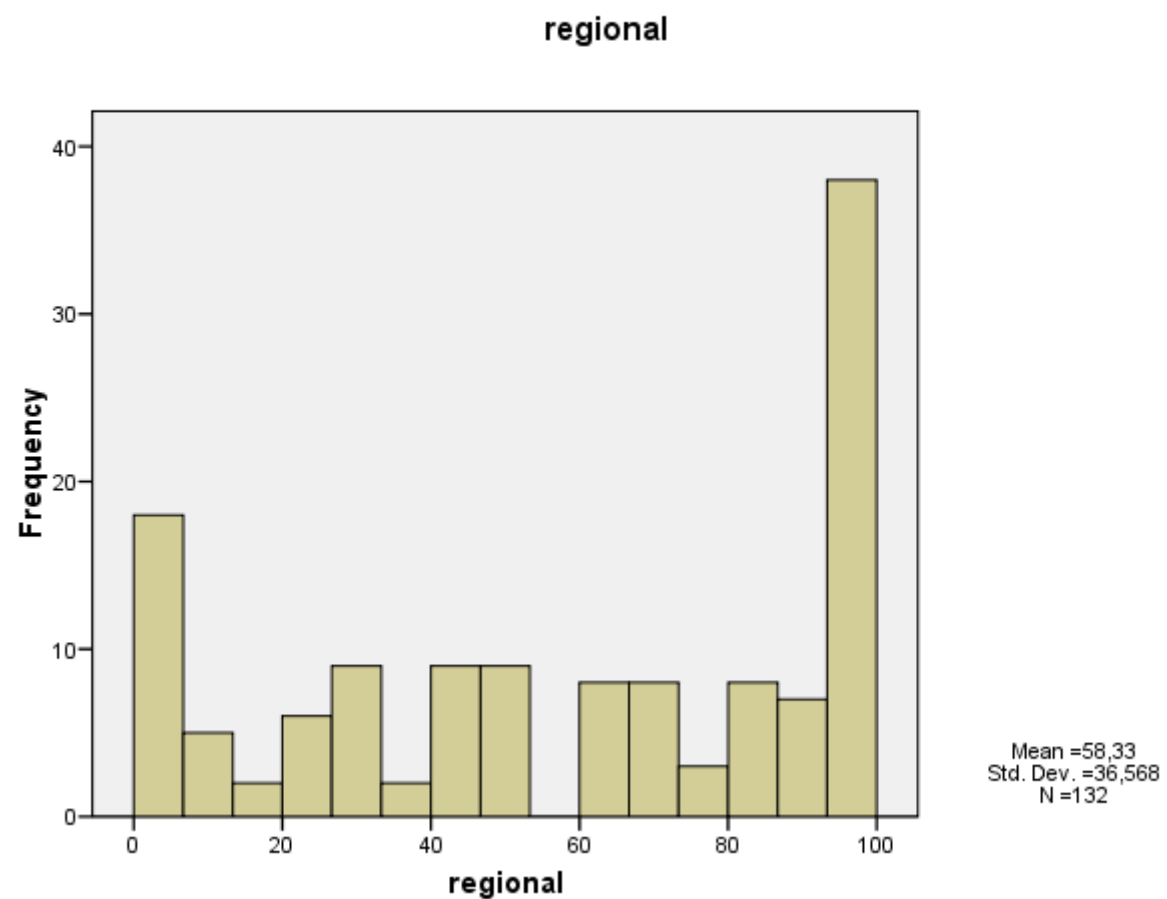


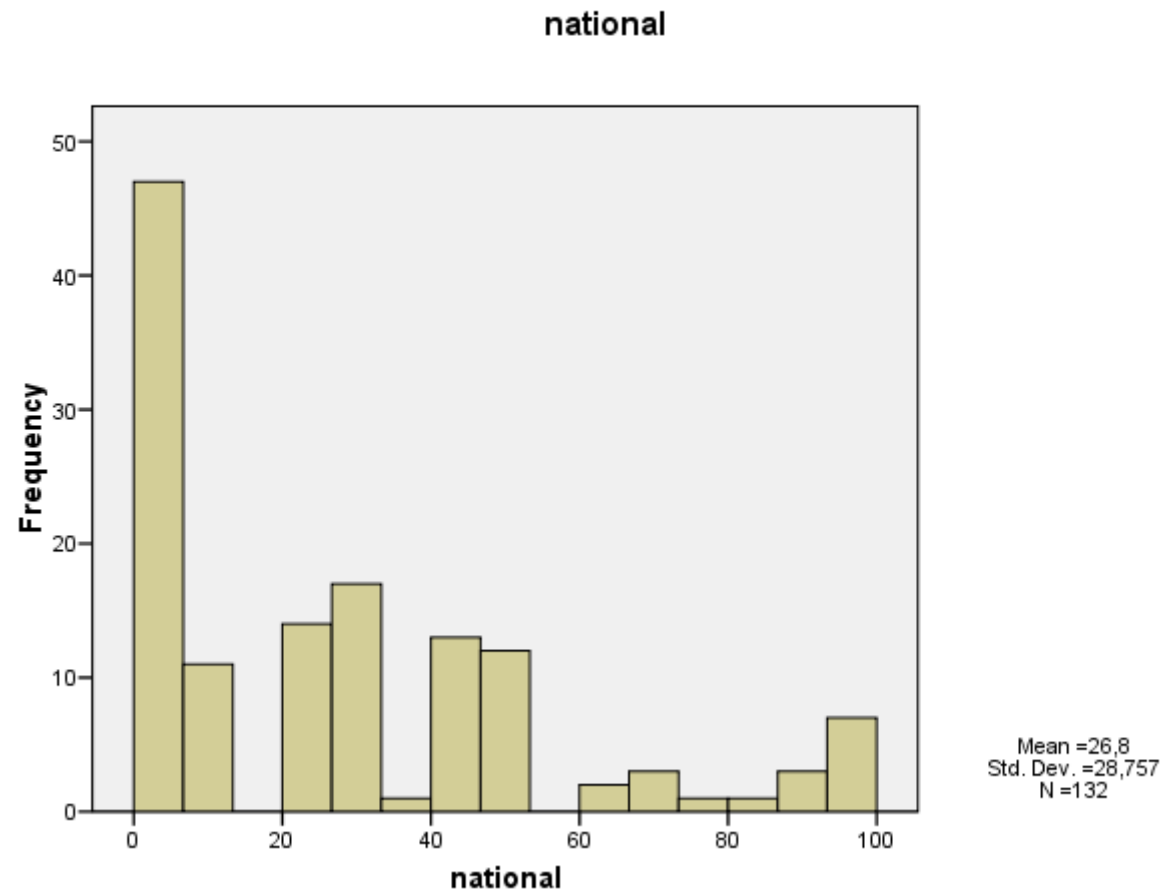
Portfolio strategy 4: Localisation of the firms (%)

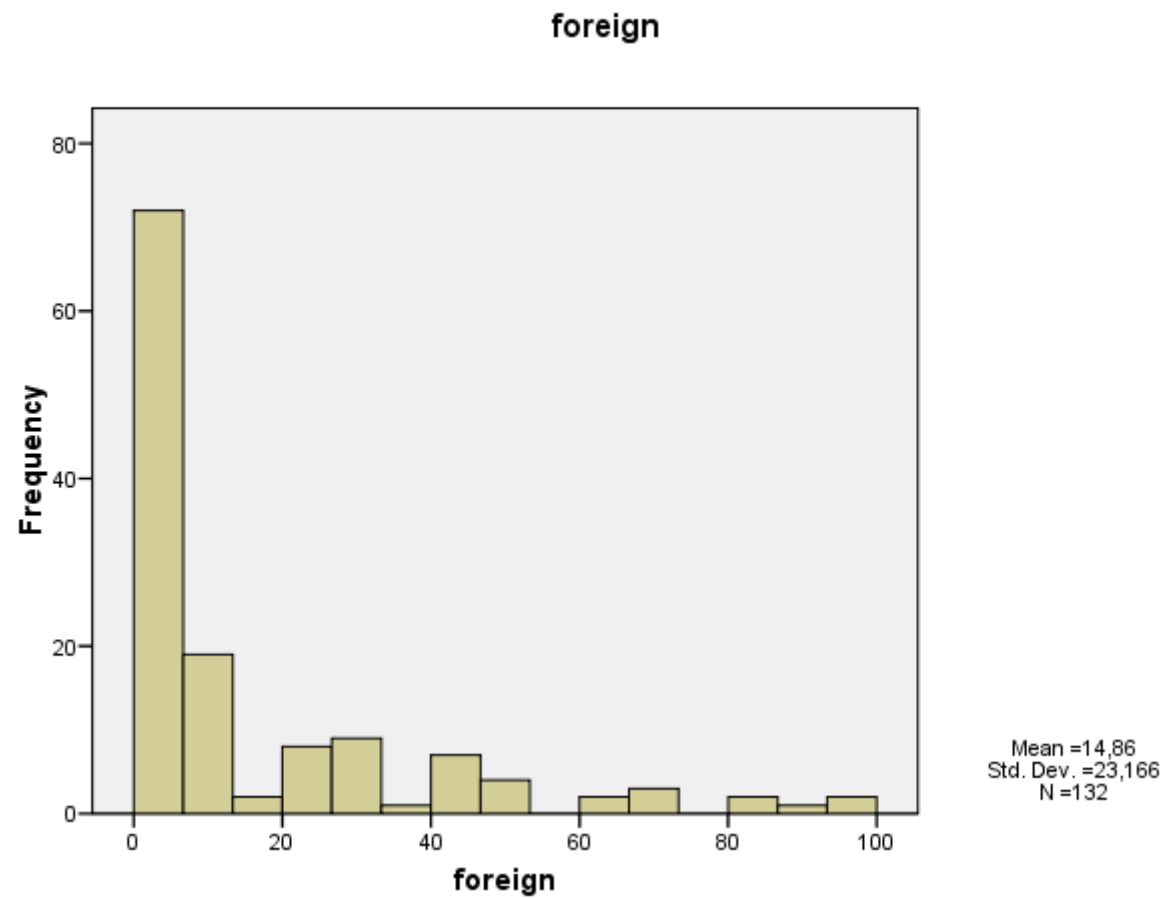
Le imprese con cui i ricercatori collaborano possono essere:

- present in the region (regional)
- OPPURE present in the country, but not in the region (national)
- OPPURE (Foreign) firms not present in the country

La distribuzione delle percentuali di imprese delle diverse tipologie nel portafoglio dei ricercatori coinvolti è riportata nelle slide che seguono.





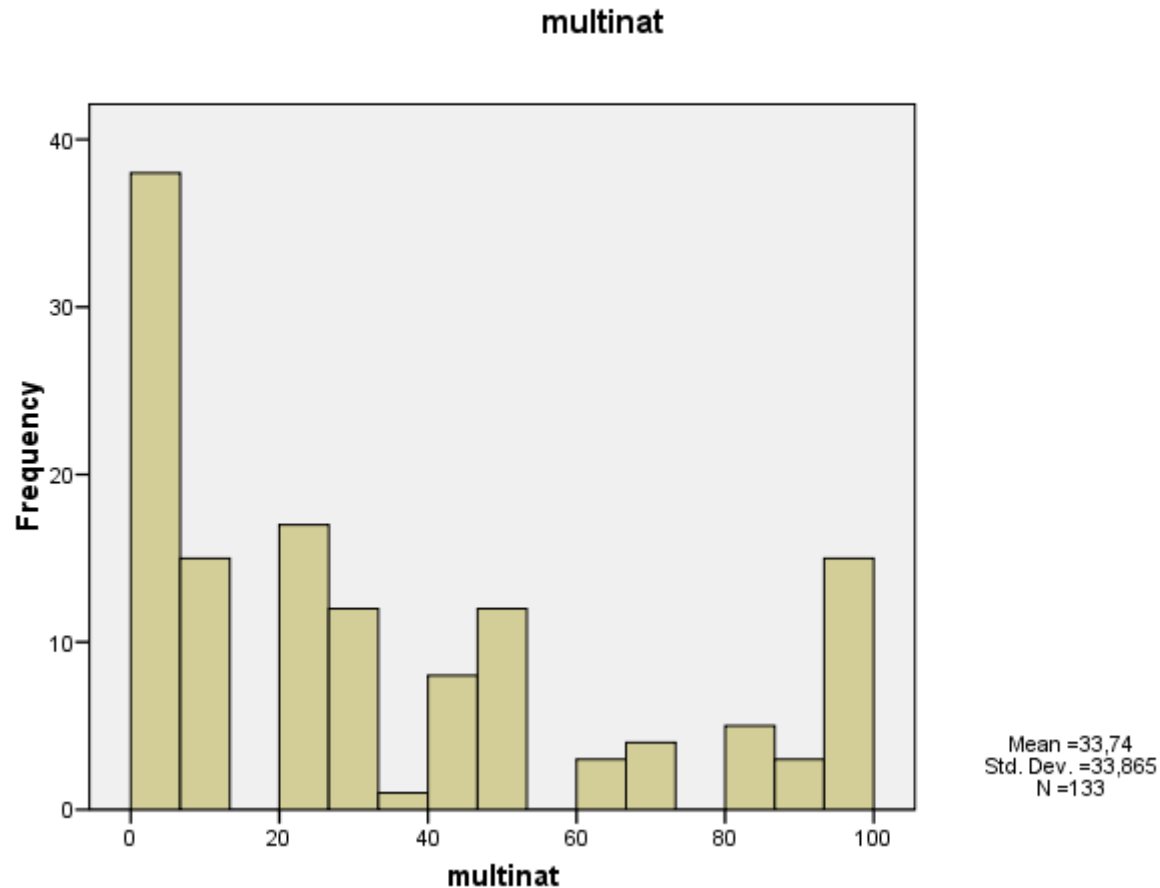


Dall'analisi emerge che circa il 60% delle imprese con cui i ricercatori collaborano sono imprese della regione del ricercatore

Solo nel 15% dei casi i ricercatori avviano progetti con imprese non nazionali.

E' interessante però notare che ci sono professori che hanno solo (o quasi solo) collaborazioni con imprese straniere e professori che hanno solo (o quasi solo) collaborazioni con imprese nazionali (e non locali).

Portfolio strategy 5: Multinational firms (% of total number of firms)



In media un terzo delle imprese con cui i ricercatori collaborano sono multinazionali.

Molti professori però hanno pochissime collaborazioni di questo tipo.

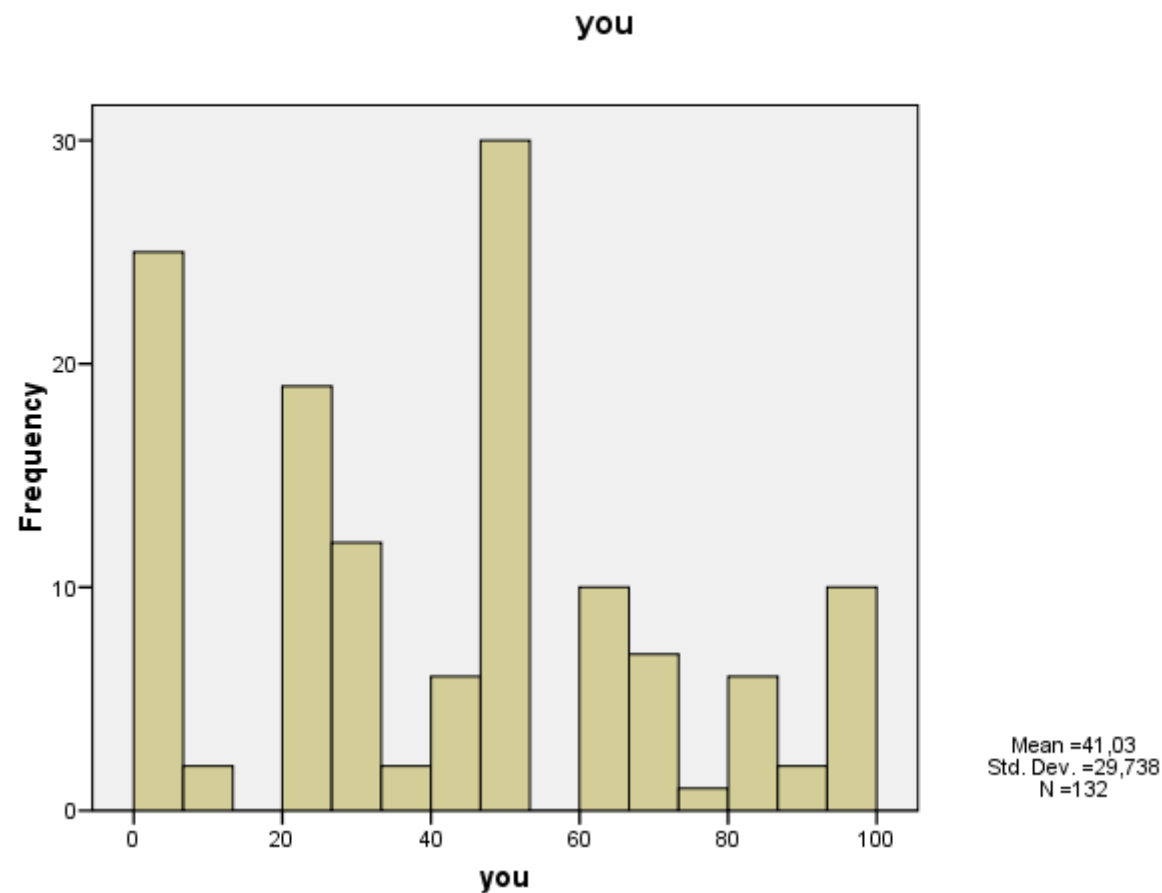
Portfolio strategy 6: Project proposals

I progetti di ricerca collaborativi possono essere proposti dai ricercatori oppure dalle imprese stesse.

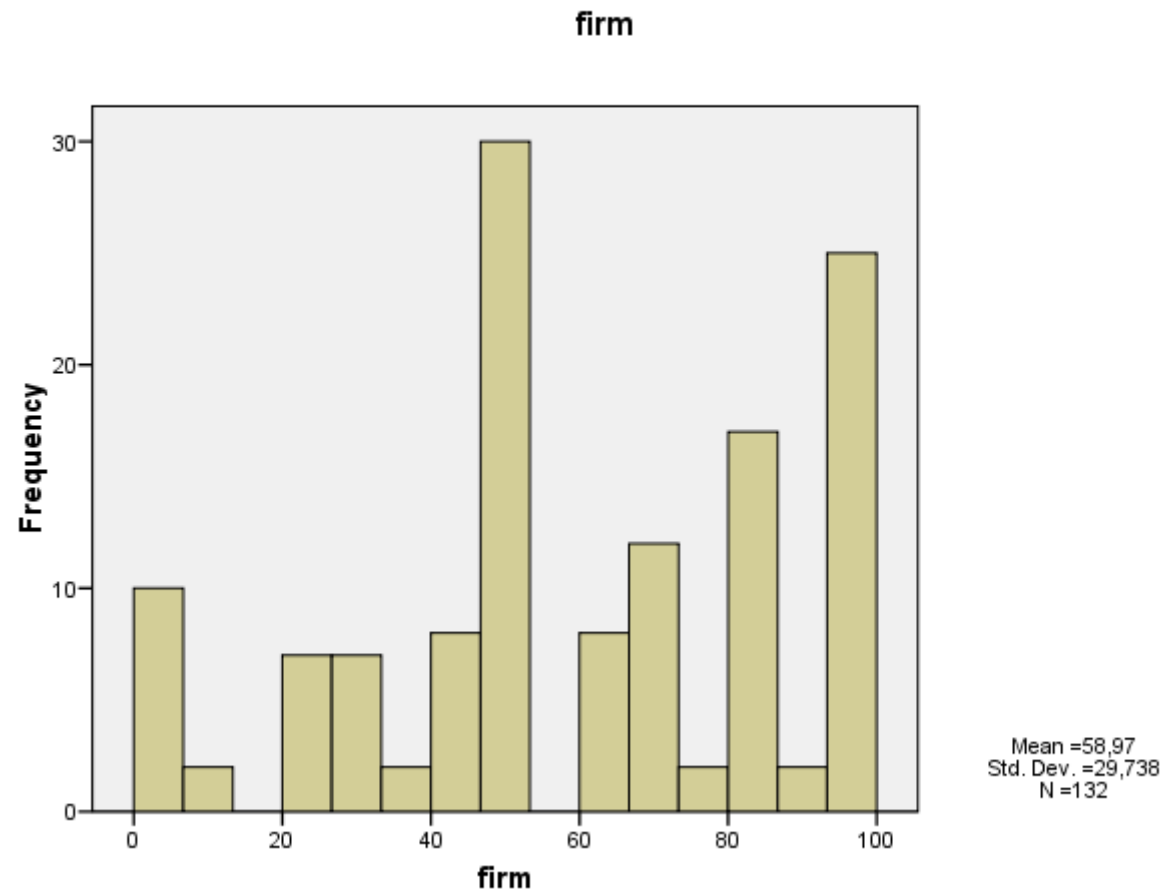
In entrambi i casi è poi necessaria una più o meno lunga fase di condivisione/definizione degli obiettivi e di contrattazione dei ruoli e dei compensi, ma il soggetto proponente svolge un ruolo importante in termini di ideazione e di impostazione della ricerca.

La distribuzione delle percentuali di progetti proposti dai ricercatori (YOU) e dalle imprese (FIRMS) all'interno del portafoglio di ciascun ricercatore è riportata nelle slide che seguono.

Percentage of projects proposed by the researchers



Percentage of projects proposed by the firms



In Italia i risultati dell'analisi indicano i progetti proposti

- by the researcher (you) → on average 40%
- by the firms → on average 60%

Cioè in media un ruolo più proattivo delle imprese rispetto ai ricercatori

E' inoltre interessante notare che un numero significativo di professori (circa il 20%) dichiara di non avere mai proposto progetti alle imprese e analogamente che la maggior parte dei professori dichiara come siano le imprese ad avere il ruolo principale nell'avvio di progetti di collaborazione.

Infine si può osservare che molti professori dichiarano un sostanziale equilibrio tra le proposte presentate da loro e quelle presentate dalle imprese (50% - 50%). Questo risultato dipende in particolare, secondo quanto emerso con i casi di studio, da una enfasi del ricercatore sui processi di negoziazione dei progetti, enfasi che sembra essere particolarmente rilevante nelle collaborazioni di lunga data.

Portfolio strategy 7: research projects 1 of 3

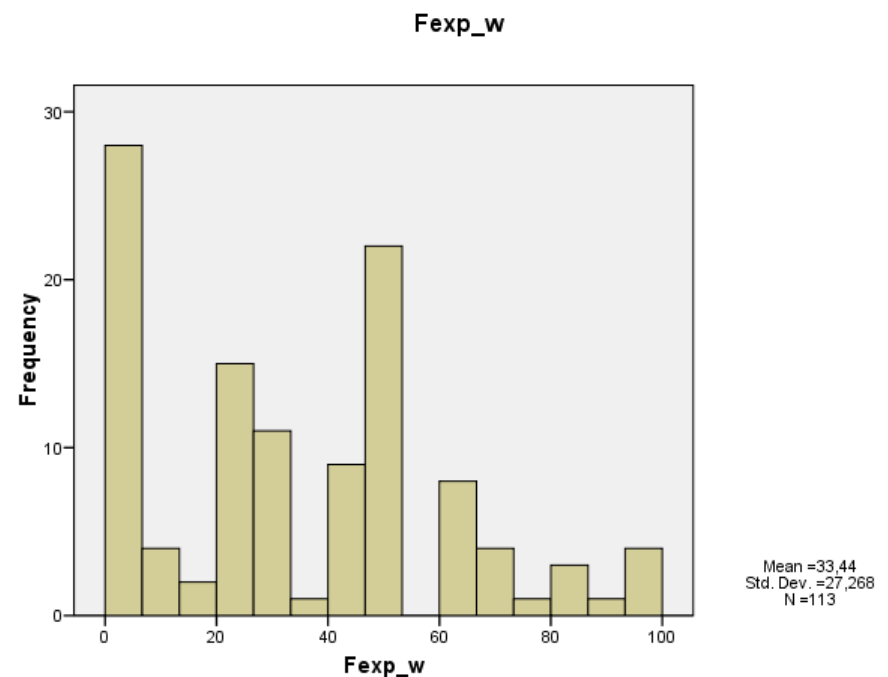
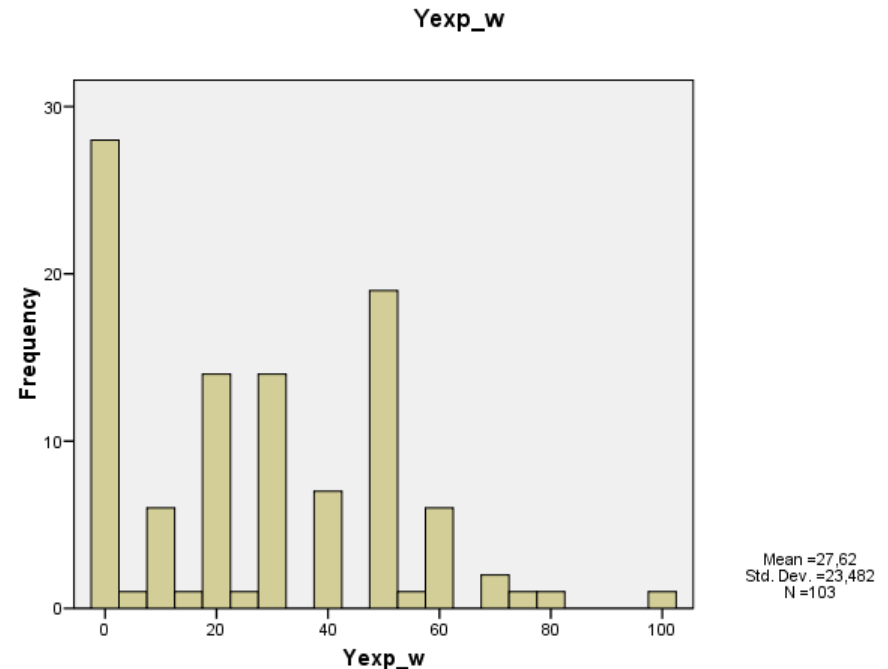
Of the projects proposed by
yourself/your research team, how
many...

- Exploited previously conducted
research (%)

I progetti volti a valorizzare
ricerche condotte in passato
sono più frequenti tra i progetti
proposti dalle imprese (anche se
non in termini statisticamente
significativi).

Of the projects proposed by
industrial partners, how many....

- Exploited previously conducted
research (%)



Portfolio strategy 7: research projects 2 of 3

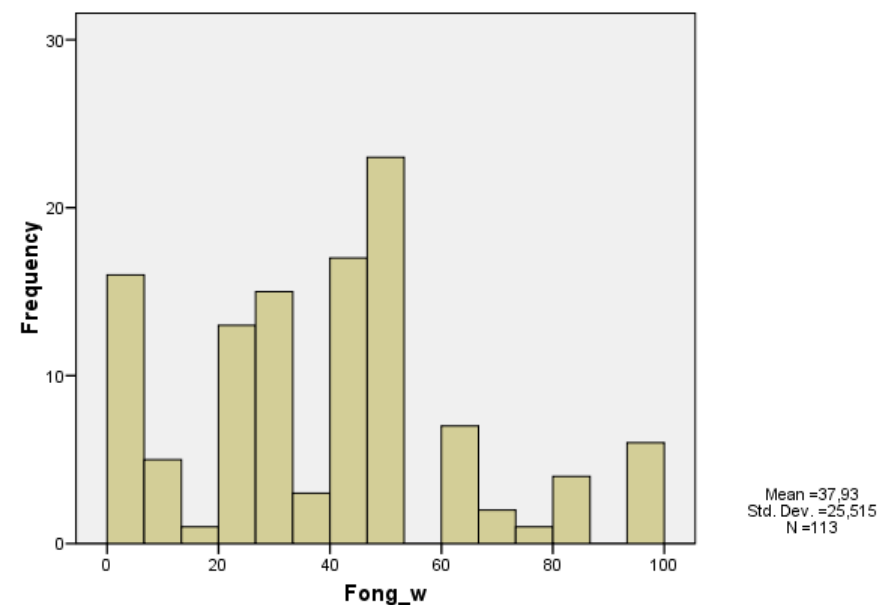
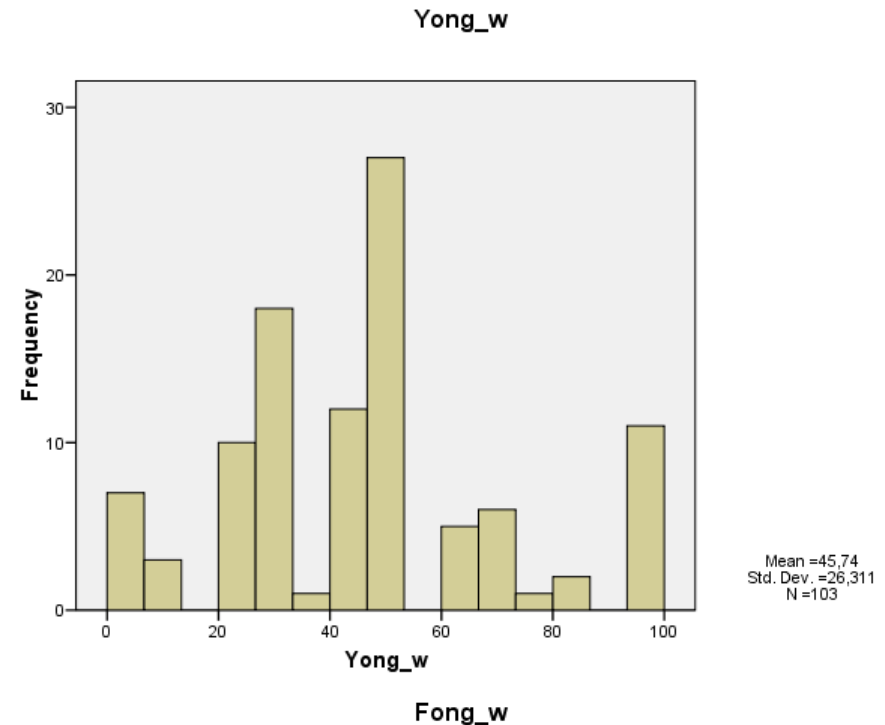
Of the projects proposed by
yourself/your research team, how
many...

- Were in line with *ongoing*
research (%)

I progetti volti a proseguire
ricerche in corso da parte dei
professori sono più frequenti tra
i progetti proposti dai professori
(anche se non in termini
statisticamente significativi).

Of the projects proposed by
industrial partners, how many....

- Were in line with *ongoing*
research (%)



Portfolio strategy 7: research projects 3 of 3

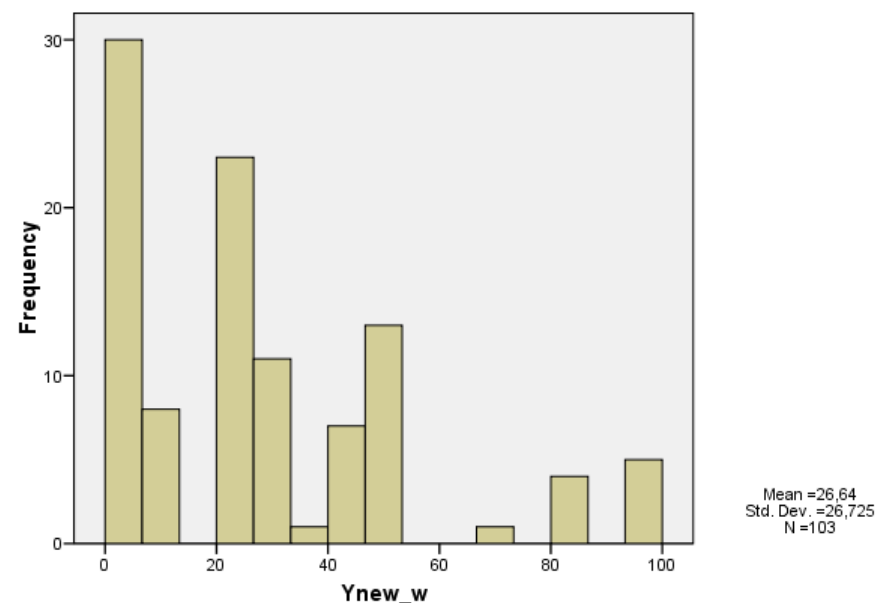
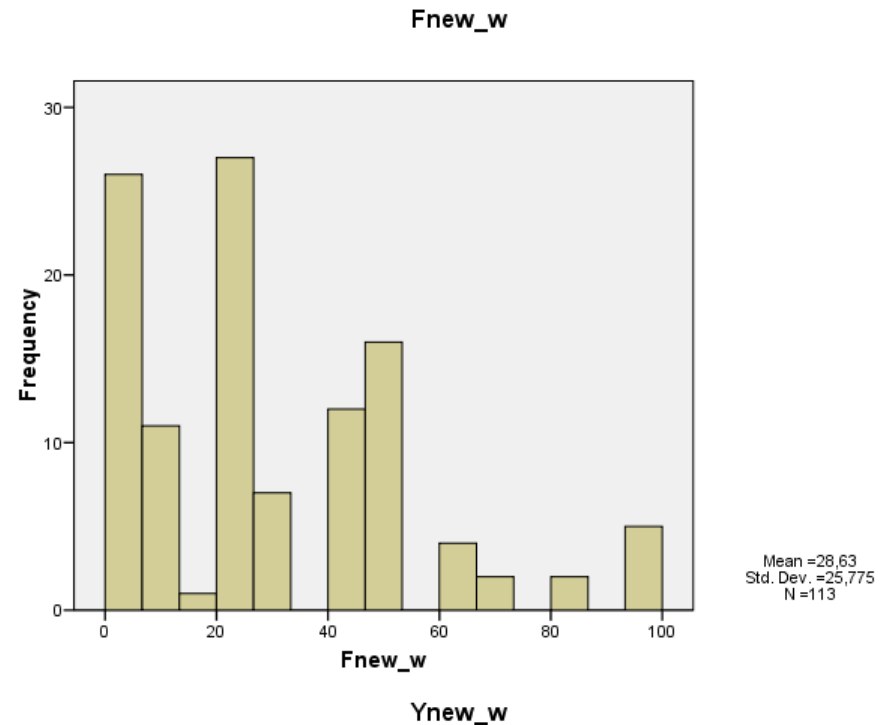
Of the projects proposed by
yourself/your research team, how
many...

- Implied new topics/themes for
your research team (%)

I progetti che implicano lo
sviluppo di nuovi
argomenti/temi di ricerca
sono la tipologia di progetto
meno frequente

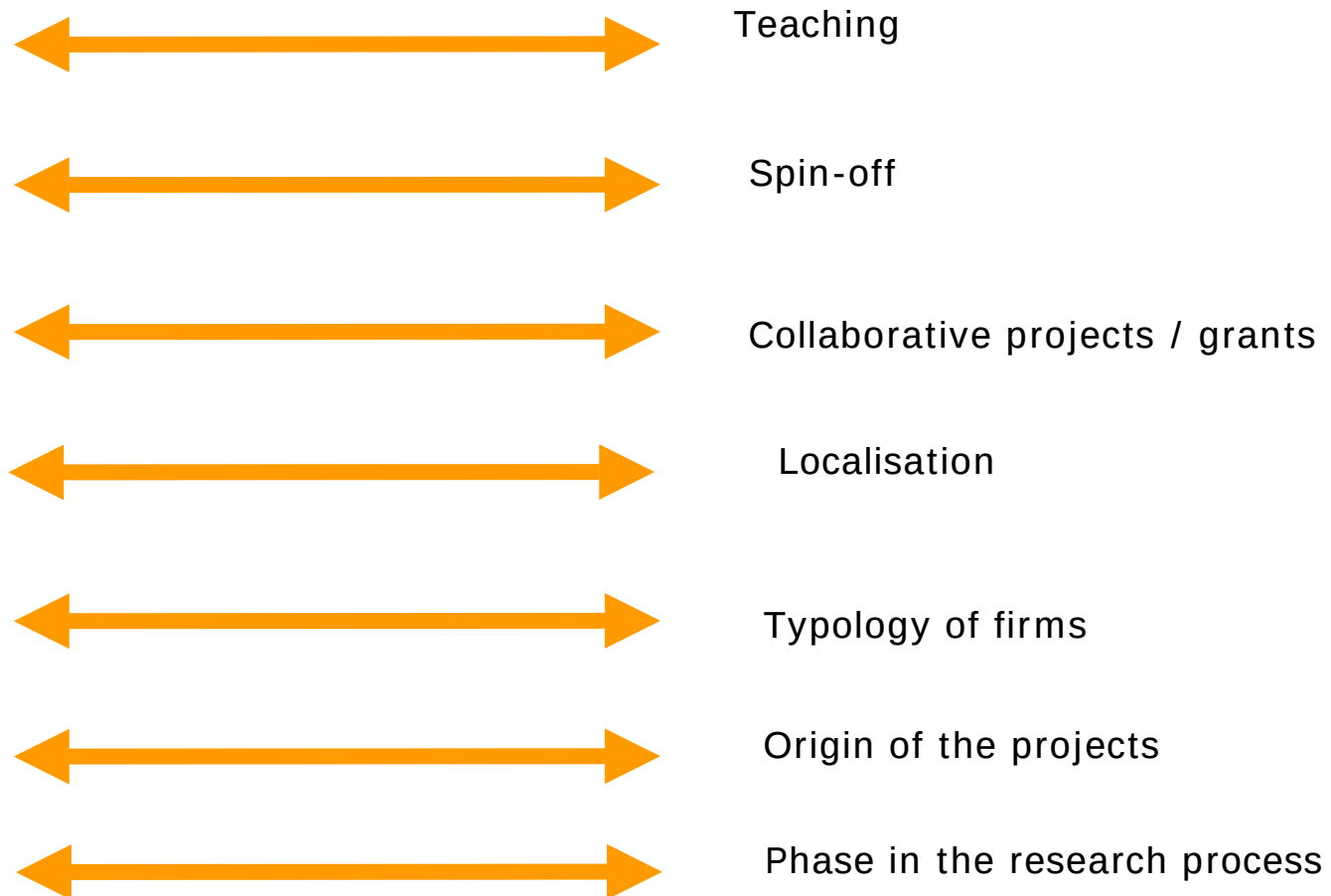
Of the projects proposed by
industrial partners, how many....

- Implied new topics/themes for
your research team (%)

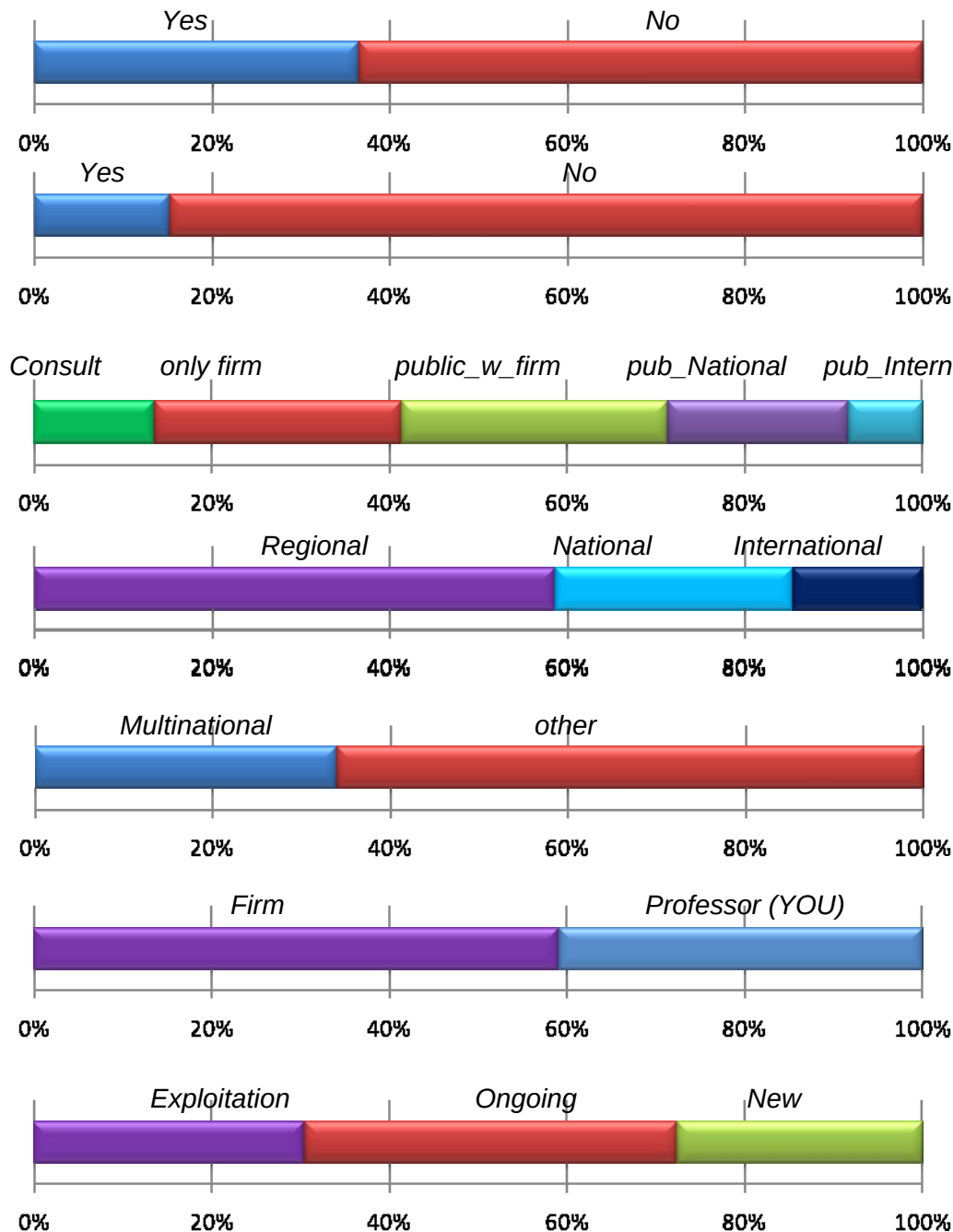


Summary of the portfolio strategies: *variables*

Le diverse strategie di composizione del portafoglio di progetti da parte dei ricercatori possono riassunte dalle seguenti variabili già considerate nelle slide precedenti



Summary of the portfolio strategies: *mean values*



Teaching

Spin-off

Collaborative projects / grants

Localisation

Typology of firms

Origin of the projects

Phase in the research process

Strategia di Portafoglio media

La slide precedente riassume le scelte di portafoglio medie dei ricercatori.

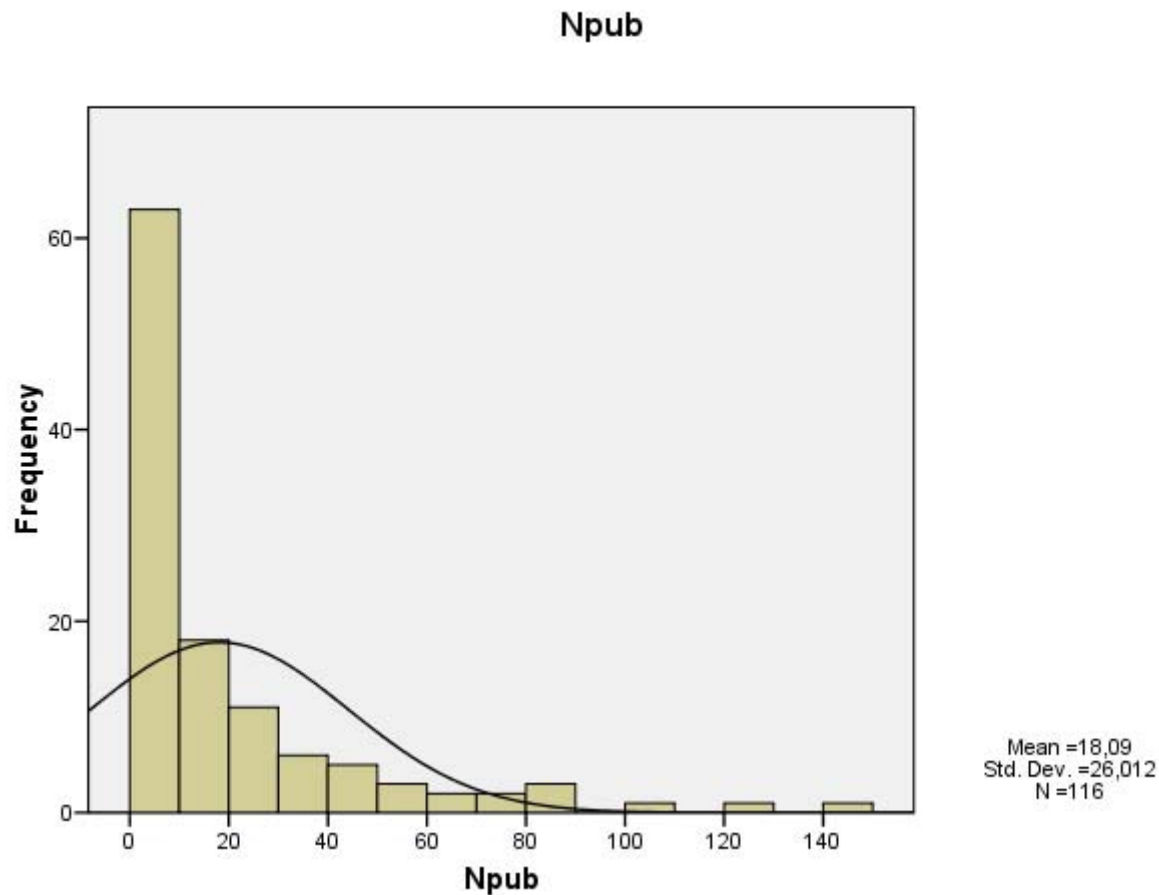
Come già evidenziato nelle slide precedenti, che hanno analizzato le singole variabili, è possibile constatare la presenza di alcune peculiarità nella composizione del portafoglio medio:

- Normalmente una ridotta attività di formazione con le imprese e di coinvolgimento in imprese spin-off
- La prevalenza nei budget dei contributi da attività di collaborazione con le imprese rispetto ai contributi pubblici che non coinvolgono imprese
- La limitata presenza di imprese internazionali e multinazionali nei portafogli di progetti
- La prevalenza di progetti proposti dalle imprese

Allo stesso tempo è importante sottolineare, come già fatto nelle slide precedenti, l'estrema eterogeneità dei portafogli dei ricercatori. Diversi di questi portafogli si discostano significativamente dalla media presentando ad esempio collaborazioni solo con imprese multinazionali straniere, un'elevata proattività dei ricercatori nell'avviare progetti di ricerca, ecc. O ancora dal lato opposto ricercatori che hanno solo progetti con imprese locali di piccole dimensioni, che non hanno mai proposto un progetto di ricerca, ecc.

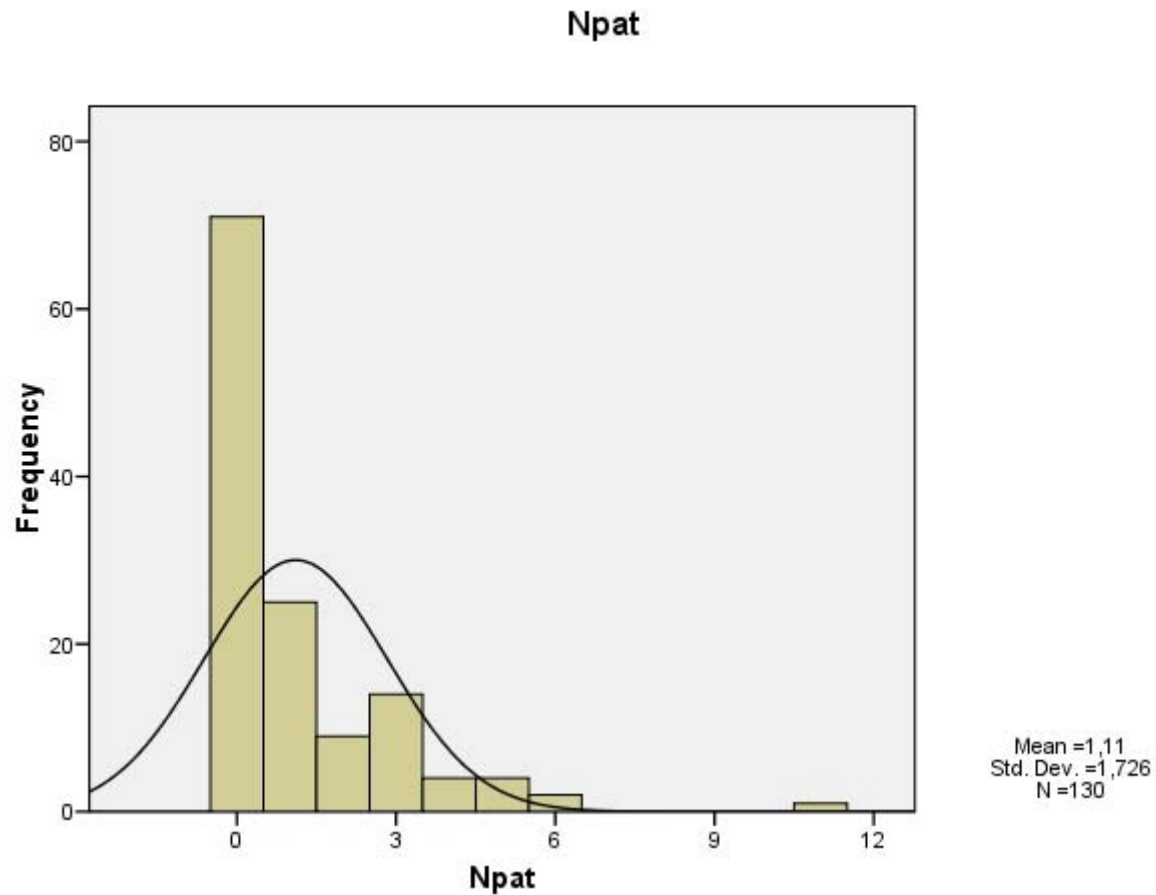
Nel seguito sono quindi analizzate le implicazioni in termini di produttività delle diverse scelte possibili.

Number of publications



I ricercatori coinvolti
nello studio hanno
una produttività
scientifica media di
circa 18
pubblicazioni nei 5
anni considerati

Number of patents



I ricercatori coinvolti nello studio hanno una produttività tecnologica di circa 1 brevetto nei 5 anni considerati.

Al fine di verificare l'impatto di diverse scelte di portafoglio sulla produttività scientifica e tecnologica sono state effettuate una serie di analisi econometriche utilizzando le diverse variabili misurate durante lo studio.

I risultati più rilevanti e di interesse per questo studio sono riportati e commentati nelle slide successive

Impatto delle scelte strategiche

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Npub

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	24912,491 ^a	8	3114,061	7,429	,000
Intercept	1885,103	1	1885,103	4,497	,037
you	2790,697	1	2790,697	6,658	,011
group	2413,607	1	2413,607	5,758	,018
€firm	3253,428	1	3253,428	7,762	,006
€ec	229,372	1	229,372	,547	,461
multinat	2010,981	1	2010,981	4,798	,031
€cons	4171,617	1	4171,617	9,953	,002
Ngrant	199,331	1	199,331	,476	,492
Igrant	5,363	1	5,363	,013	,910
Error	38142,819	91	419,152		
Total	94989,000	100			
Corrected Total	63055,310	99			

a. R Squared = ,395 (Adjusted R Squared = ,342)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Npat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	62,397 ^a	8	7,800	2,698	,010
Intercept	,042	1	,042	,015	,904
you	1,017	1	1,017	,352	,554
group	27,901	1	27,901	9,653	,002
€firm	8,947	1	8,947	3,095	,082
€ec	5,334	1	5,334	1,845	,177
multinat	,233	1	,233	,080	,777
€cons	2,488	1	2,488	,861	,356
Ngrant	5,894	1	5,894	2,039	,156
Igrant	3,137	1	3,137	1,085	,300
Error	289,053	100	2,891		
Total	488,000	109			
Corrected Total	351,450	108			

a. R Squared = ,178 (Adjusted R Squared = ,112)

Impatto delle scelte strategiche: produttività scientifica

Dalle analisi risultano essere scientificamente più produttivi (maggior numero di pubblicazioni) in termini statisticamente significativi i ricercatori

- più proattivi, cioè quelli che hanno un maggior numero di progetti proposti da loro alle imprese
- con più significativi progetti di collaborazione con le imprese (sia direttamente finanziati dalle imprese che di consulenza)
- con una percentuale elevata di progetti con imprese multinazionali
- con gruppi di ricerca più ampi



Impatto delle scelte strategiche: produttività tecnologica

Le analisi in termini di produttività tecnologica (brevetti) scontano il limite di un numero di dati sui quali effettuare le analisi più ridotto poiché la maggior parte dei professori non ha mai registrato un brevetto. Inoltre anche i professori con un'attività brevettuale hanno registrato in media solo un brevetto ogni 5 anni.

Come evidenziato nel framework teorico questo risultato conferma che il focus sull'attività brevettuale per quanto importante è meno rilevante in termini quantitativi rispetto al focus sui progetti e, in termini di output, rispetto alle pubblicazioni scientifiche.

Nonostante il minor numero di dati a disposizione alcune analisi risultano statisticamente significative. In particolare risultano essere tecnologicamente più produttivi (maggior numero di brevetti) i ricercatori

- con più significativi progetti di collaborazione con le imprese direttamente finanziati dalle imprese stesse
- con gruppi di ricerca più ampi



Confronto internazionale

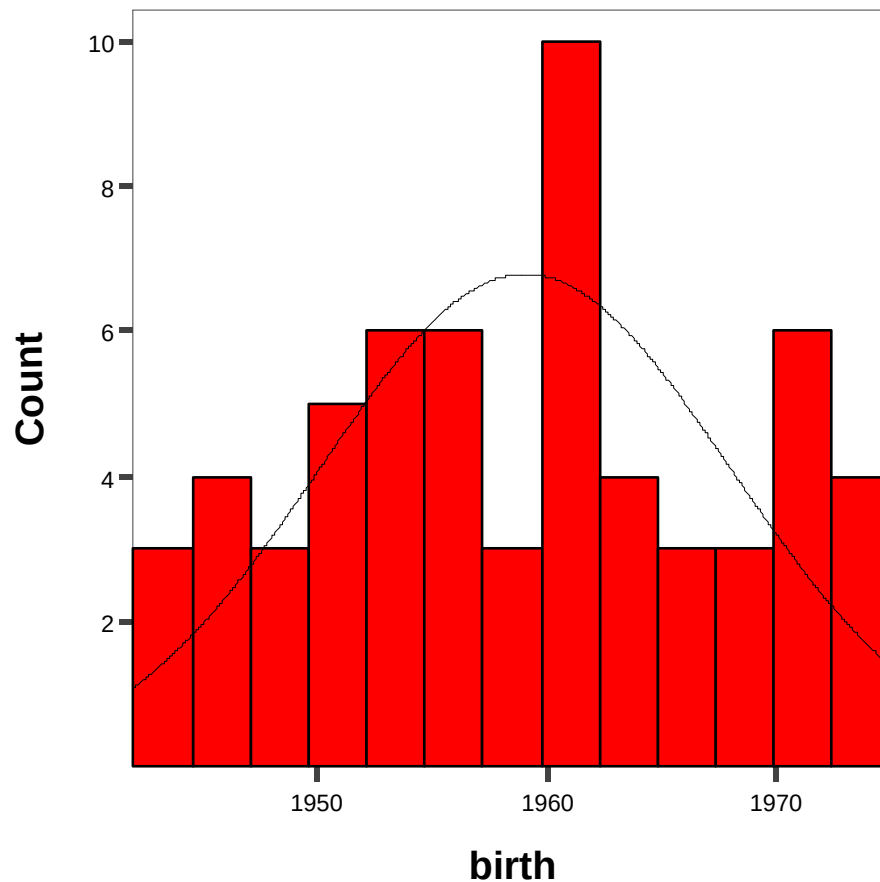
Grazie alla collaborazione con il gruppo di ricerca del Prof. Van Looy è stato possibile raccogliere ed analizzare i dati anche dei ricercatori della Katholieke Universiteit Leuven.

Questa analisi permette un primo confronto internazionale dei risultati.

Dati raccolti presso la Katholieke Universiteit Leuven

- Professors surveyed (ALL engineers): approx 250
- Answers: 70
- Response rate: 28%

Professors

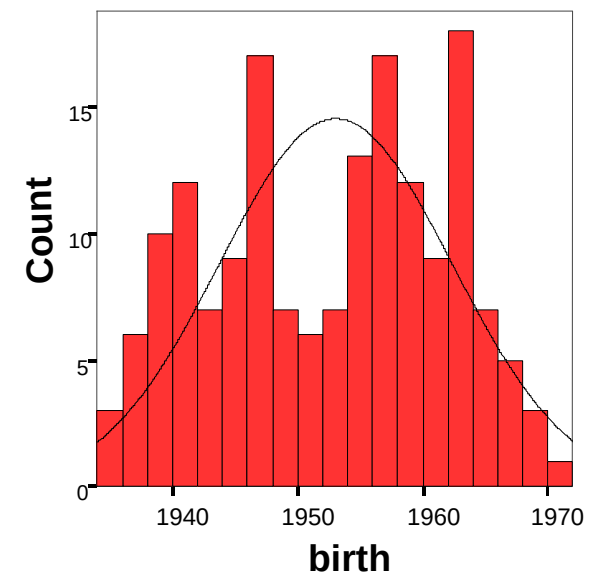


Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
birth	60	1942	1975	1959,07	8,955
Valid N (listwise)	60				

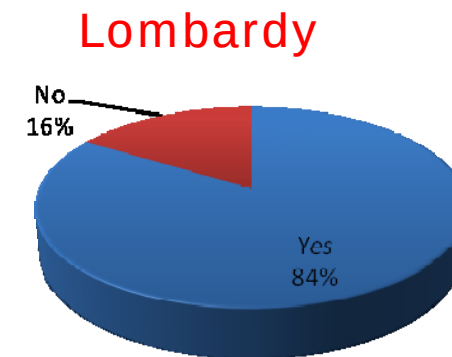
I responsabili dei gruppi di ricerca belgi sono in media più giovani dei loro colleghi italiani.

Lombardy



Descriptive Statistics

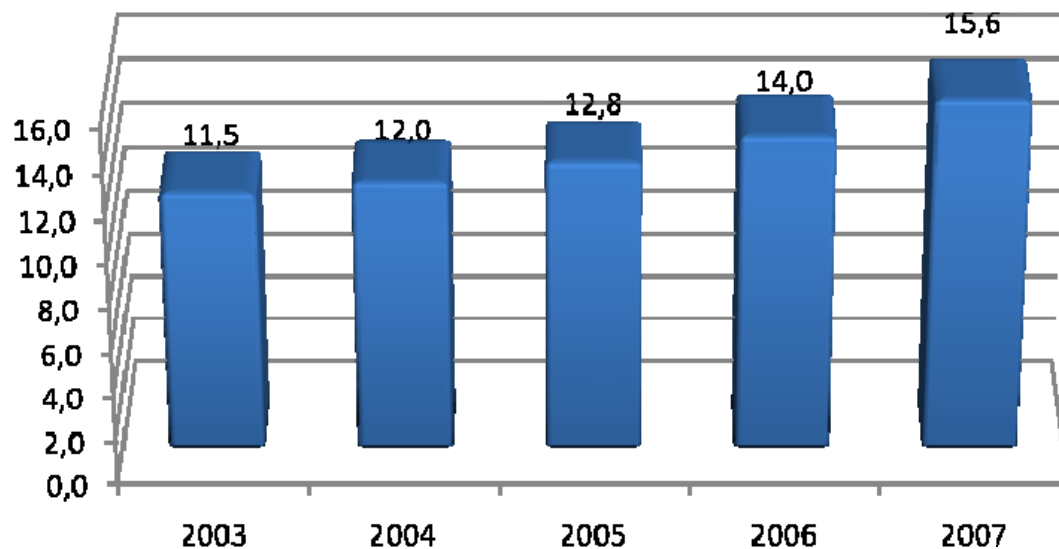
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
birth	169	1934	1972	1953,04	9,297
Valid N (listwise)	169				



Quasi tutti i professori belgi hanno un proprio gruppo di ricerca. Una situazione analoga si ha in Italia, anche se la percentuale di professori che dichiara di non essere team leader è pari al 16% rispetto all'8% del Belgio.

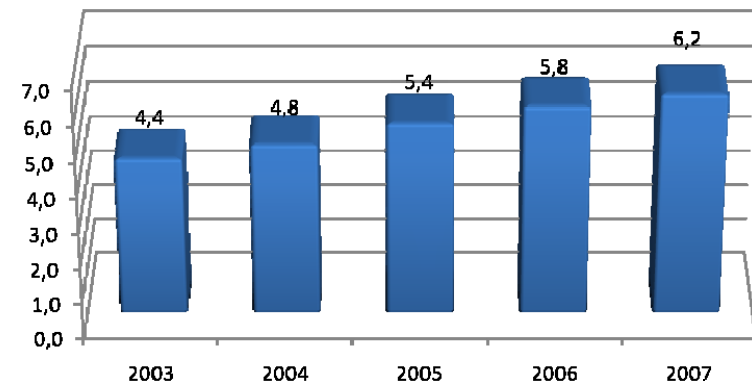
Unit of analysis: groups

Average number of Researchers in the research group
(PhD students and post doctoral researchers, research assistants,...)
(including the groups with 0 researchers)



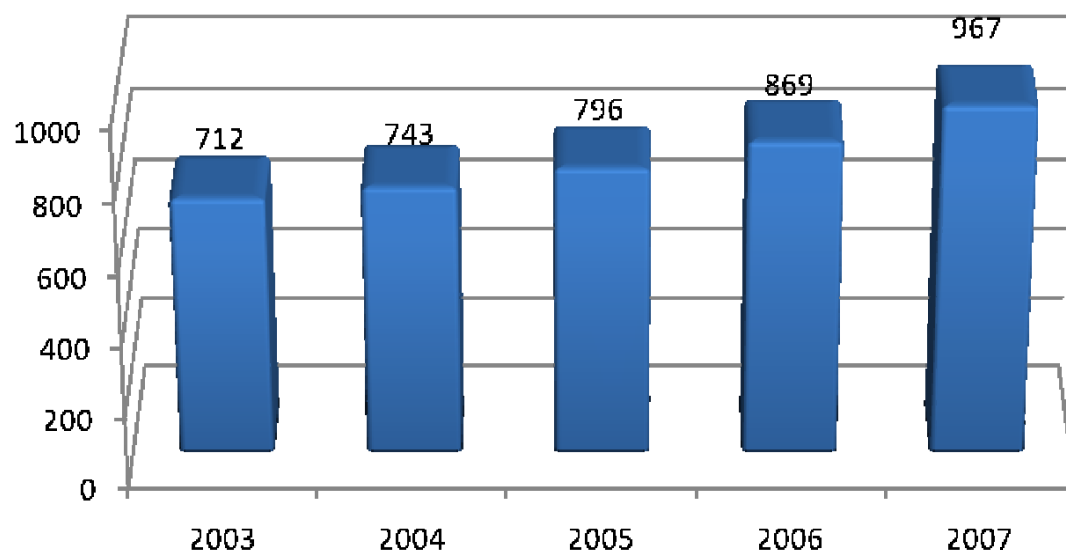
Le dimensioni dei gruppi di ricerca italiani sono più contenute rispetto a quelle dei gruppi di ricerca belgi. Anche in Belgio i gruppi di ricerca sono in costante crescita.

Lombardy



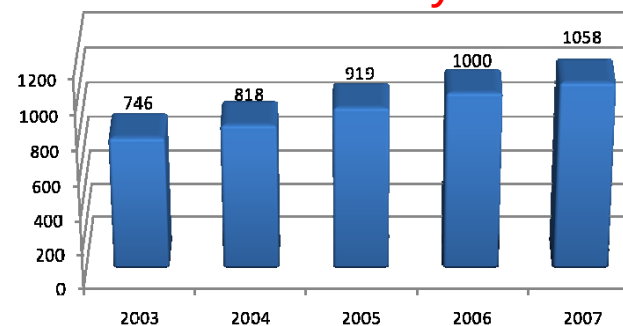
Unit of analysis: groups

Total number of Researchers in the research groups

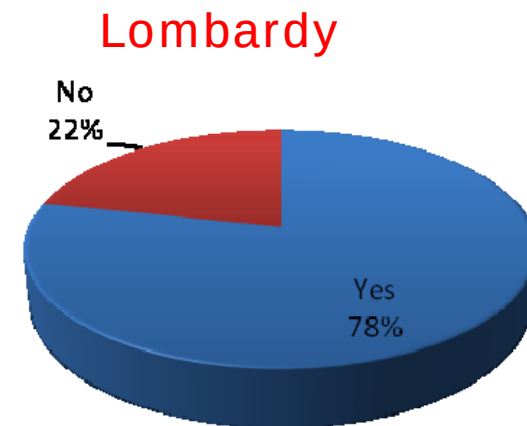
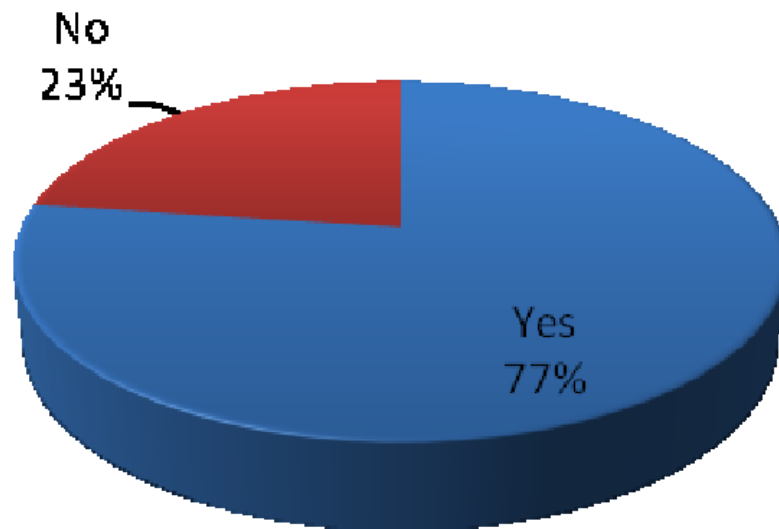


Anche per quanto riguarda il Belgio l'analisi ha coinvolto un numero complessivo di ricercatori molto significativo.

Lombardy

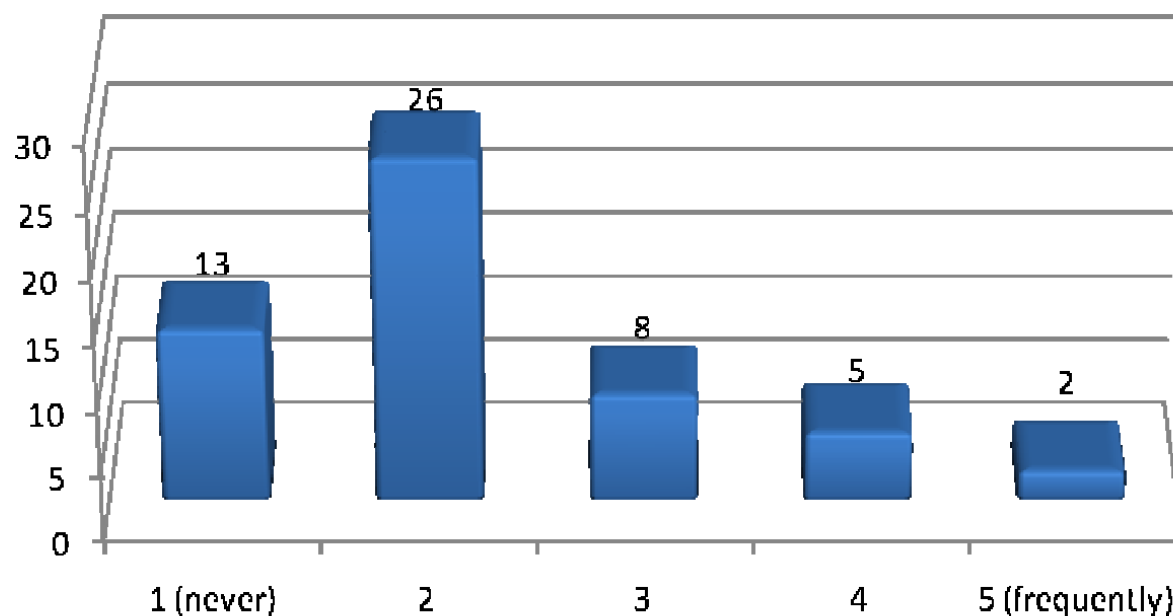


Have you *been collaborating with firms in the last five years (2003-2007)* ?



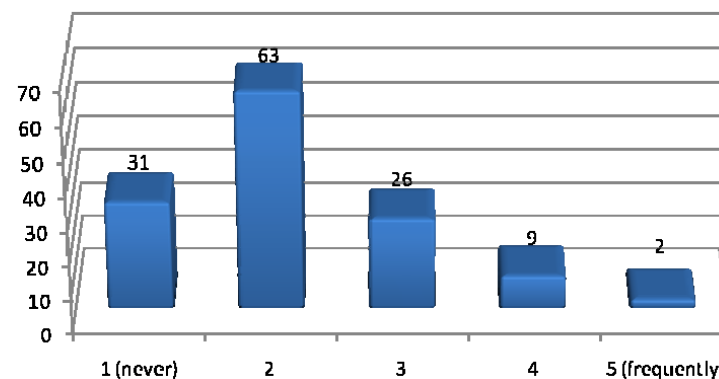
Sia in Italia sia in Belgio il numero di ricercatori che dichiara di non avere collaborazioni con le imprese è molto limitato (inferiore in entrambi i casi a un quarto dei professori coinvolti).

Did you ever refuse proposals for research collaborations with industrial partners?



Lombardy

Anche in Belgio nella maggior parte dei casi i ricercatori presentano una elevata propensione ad attivare progetti di ricerca con le imprese.

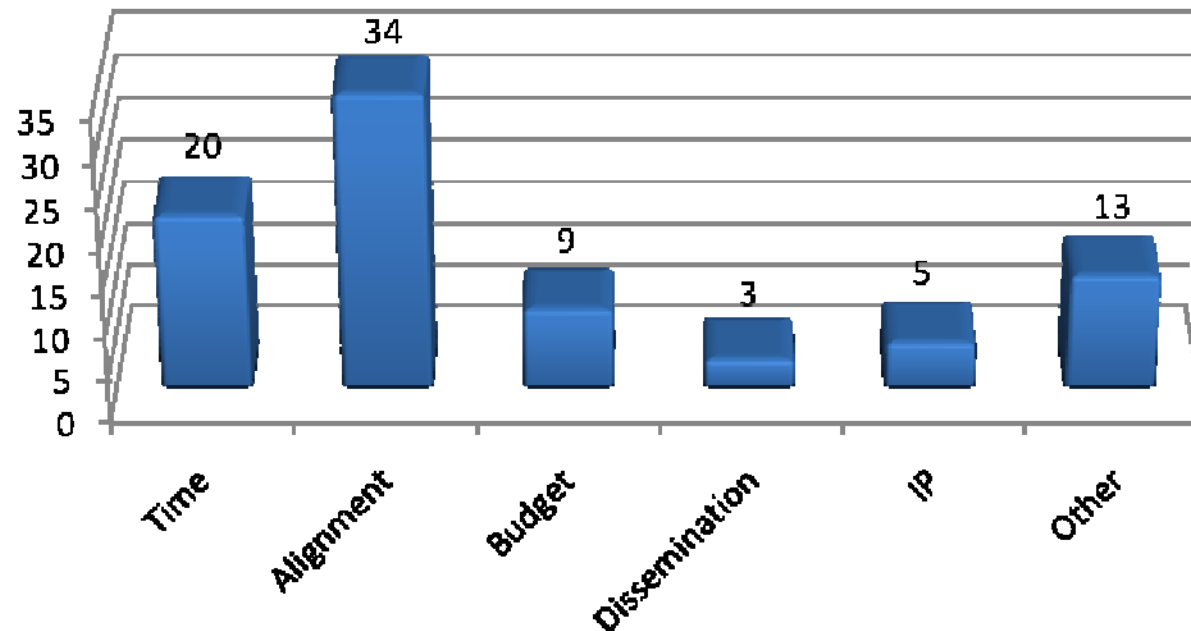




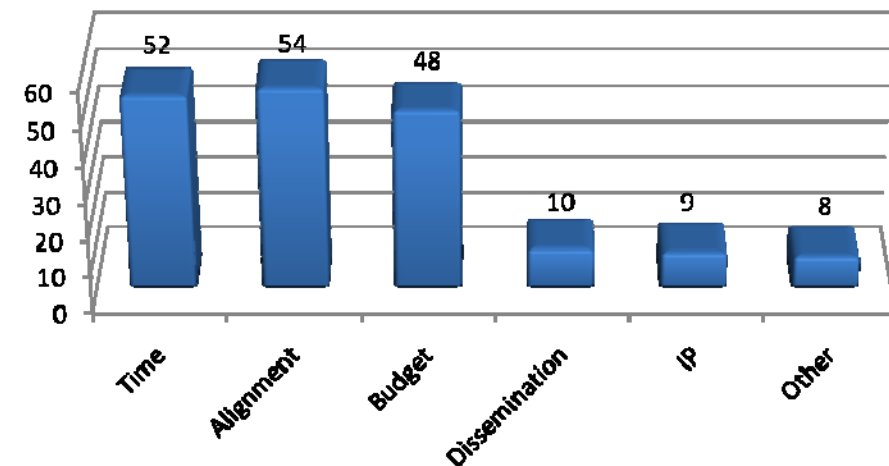
If you refuse to enter a research project with industrial partners, what are the most common reasons?

- Lack of **time**
- Lack of **alignment** on the level of the research topic (focus, methods etc.)
- Unable to arrive at a mutual beneficial agreement in terms of **budget**
- Unable to arrive at a mutual beneficial agreement in terms of **dissemination** of obtained results (e.g. lack of publication possibilities)
- Unable to arrive at a mutual beneficial agreement in terms of ownership of **IP rights** that might result from the project
- Multiple choice...

Refusals because...



Lombardy

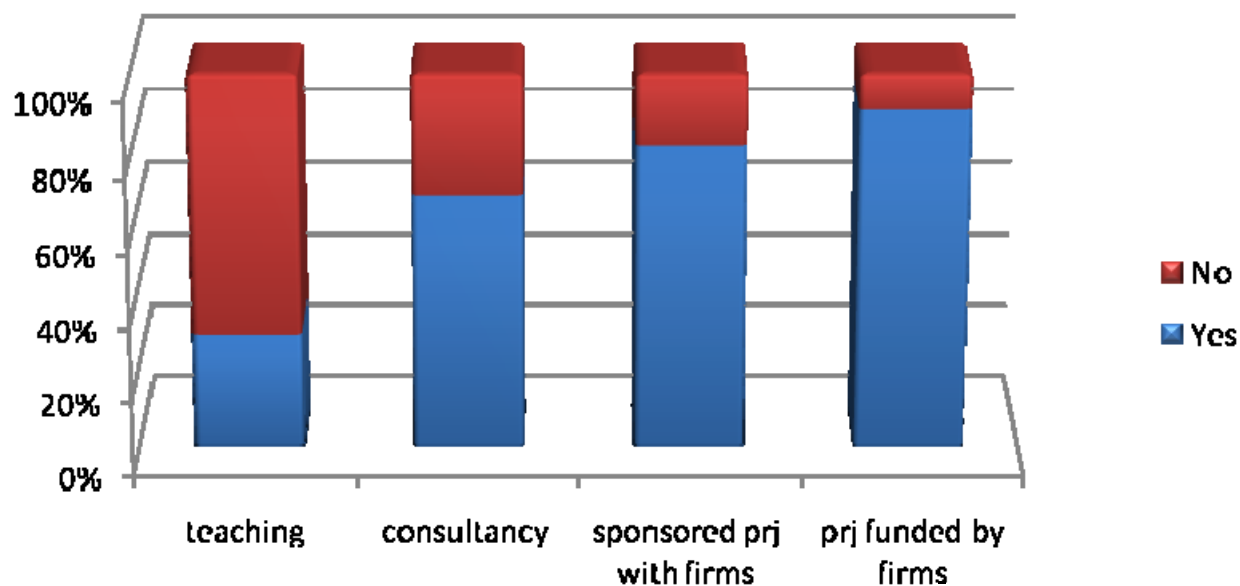


I ricercatori Belgi evidenziano meno problemi dei loro colleghi italiani per quanto riguarda la gestione del tempo e dei budget nella collaborazione con le imprese.

Other reasons

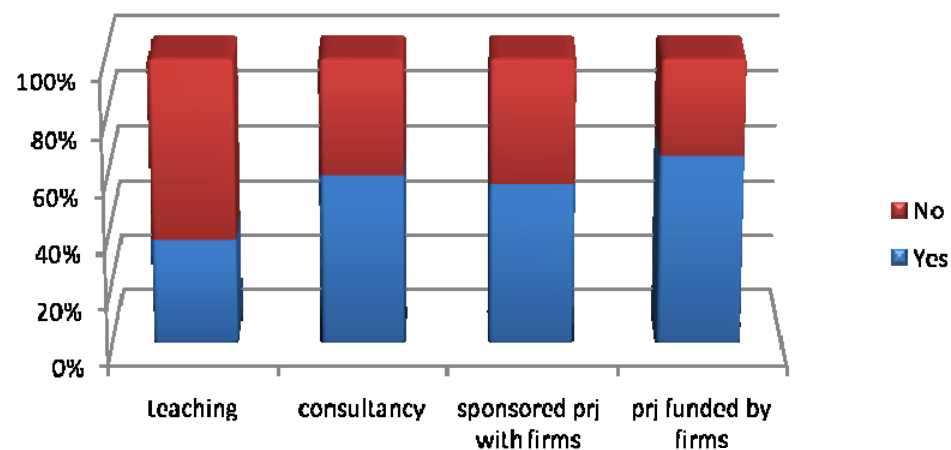
- “lack of long-term strategy “
- “Conflict of interest with other partners”
- “lack of intention for long term collaboration”
- “No real competence in field”
- “lack of scientific content of the proposed research “
- “no scientific interest “
- “Lack of mutual agreem. on IP ever occurred, but seldom “
- “lack of resources (manpower) “
- “conflict of interest with own possible spin off “
- “The fact that we were already doing similar research with another company “
- “delivery of results is expected too soon “
- “not in line with ongoing research “
- “scientifically wrong concept “
- “too much or only short term objectives “

Typologies of collaboration:



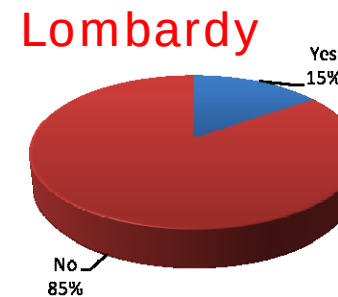
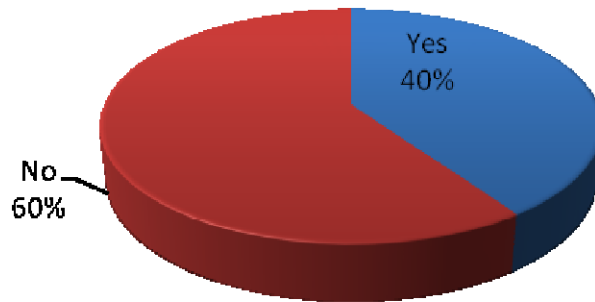
I ricercatori Belgi hanno un portafoglio di attività in media maggiormente diversificato in termini di tipologie di progetti rispetto ai loro colleghi italiani. Anche in Belgio la maggior parte dei ricercatori non ha attività di formazione con le imprese.

Lombardy

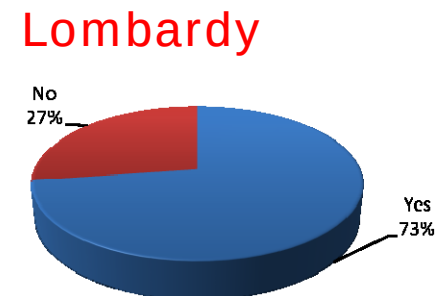
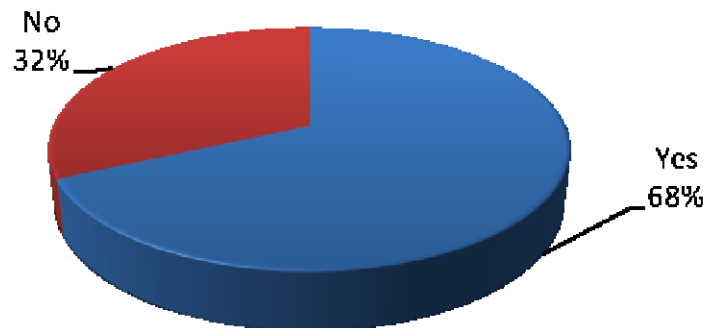


Spin-off activities

Have you been involved in the foundation of a firm based on the results of your research activities ?



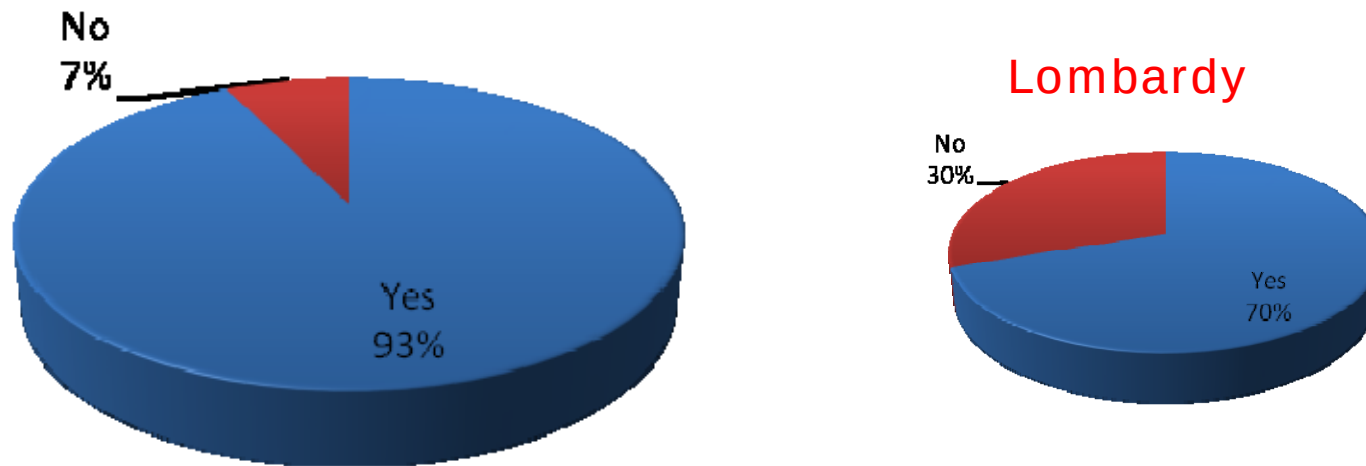
If you have founded a spin-off firm, are you still involved in the activities of this firm ?



I ricercatori italiani sono stati meno coinvolti dei colleghi belgi nella fondazione di imprese spin – off della ricerca

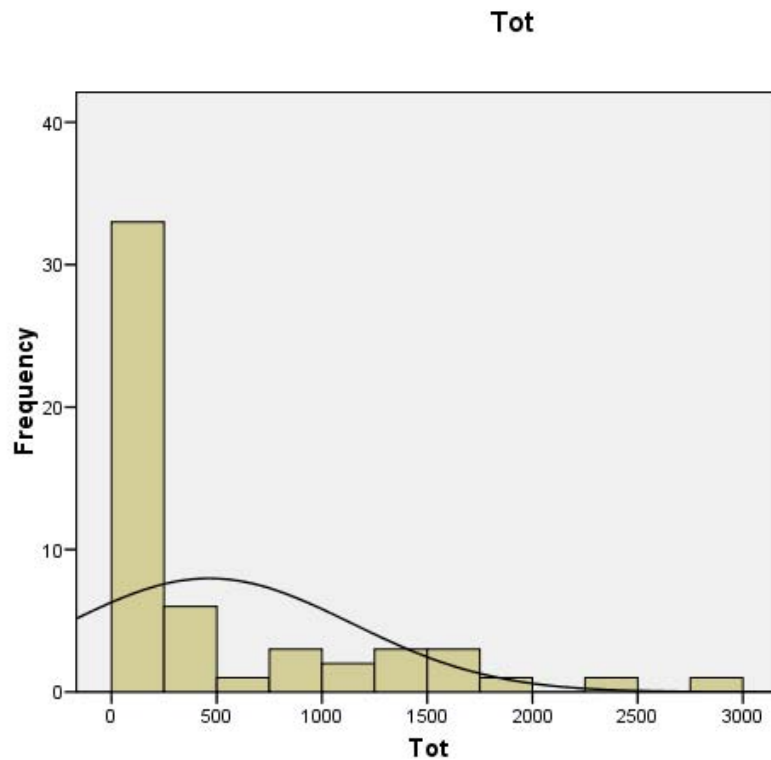
Public – private funds balance

GRANTS (funds from competitive public programs not involving firms)



I ricercatori belgi bilanciano i progetti in collaborazione con le imprese con progetti esclusivamente di origine pubblica in una percentuale superiore rispetto ai colleghi italiani. In particolare solo il 7% di loro dichiara di non avere Grants pubblici contro il 30% dei gruppi italiani.

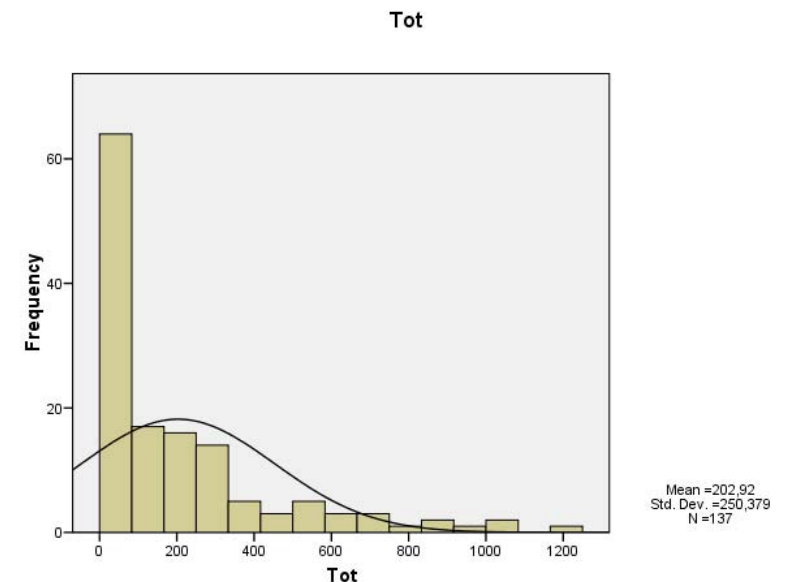
Total budget (K€)



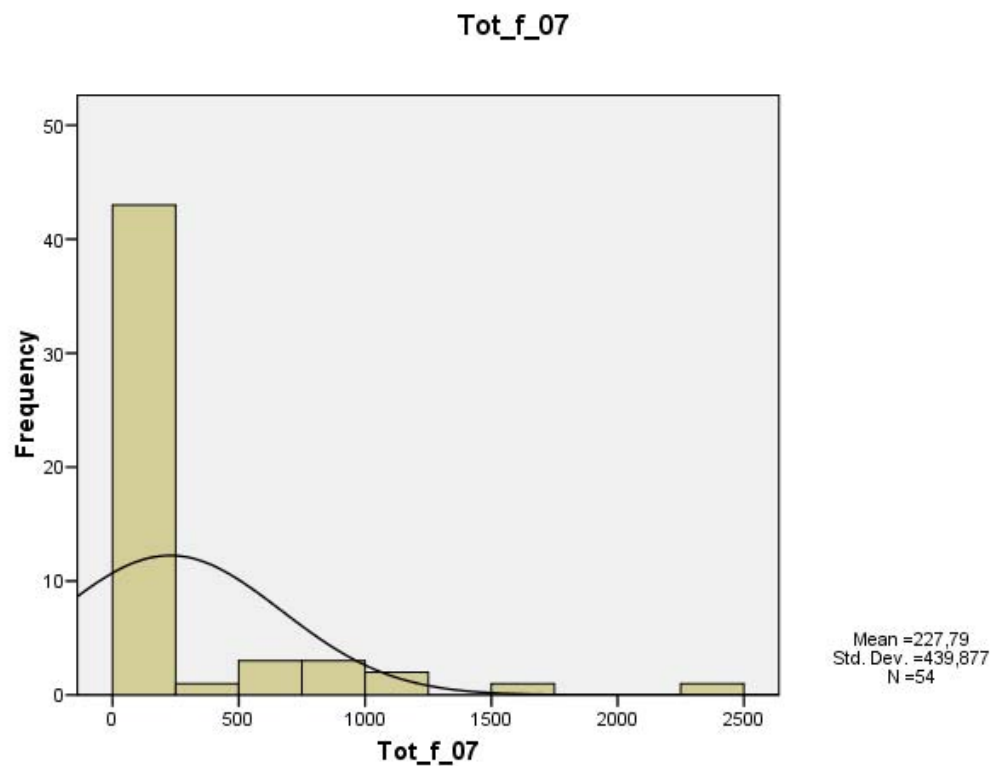
I ricercatori italiani hanno budget di ricerca inferiori rispetto ai loro colleghi belgi.

In particolare, come illustrato nelle slide successive, la componente di progetti pubblici è più limitata soprattutto per quanto riguarda i progetti internazionali

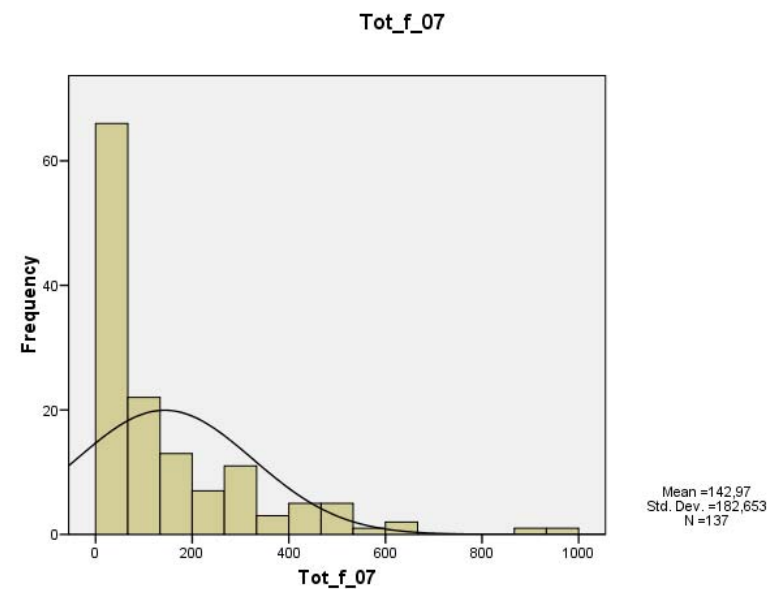
Lombardy



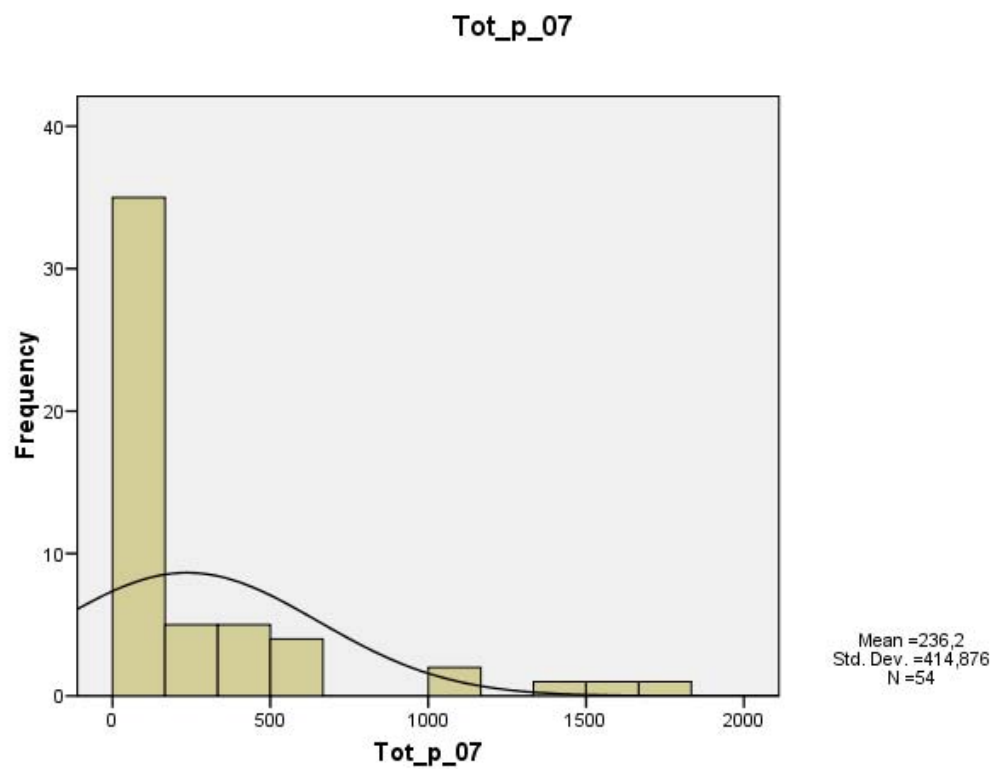
Total budget (collaborations with firms)



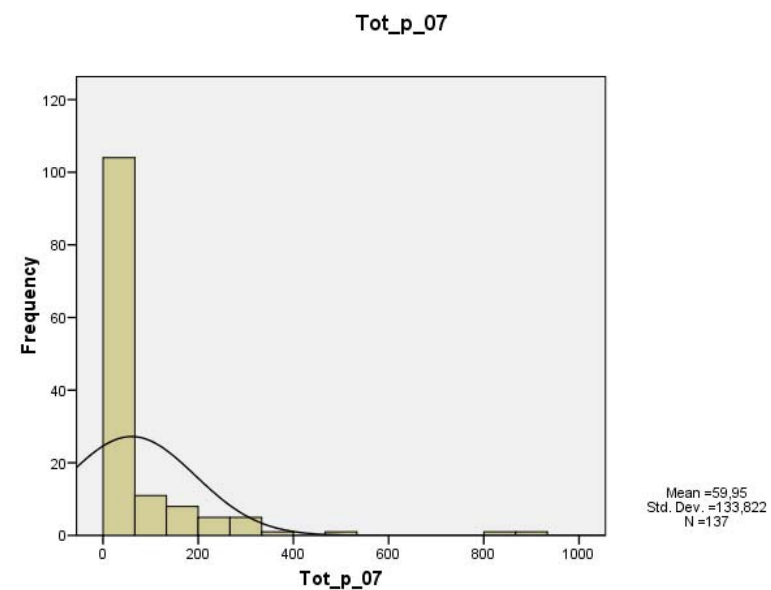
Lombardy



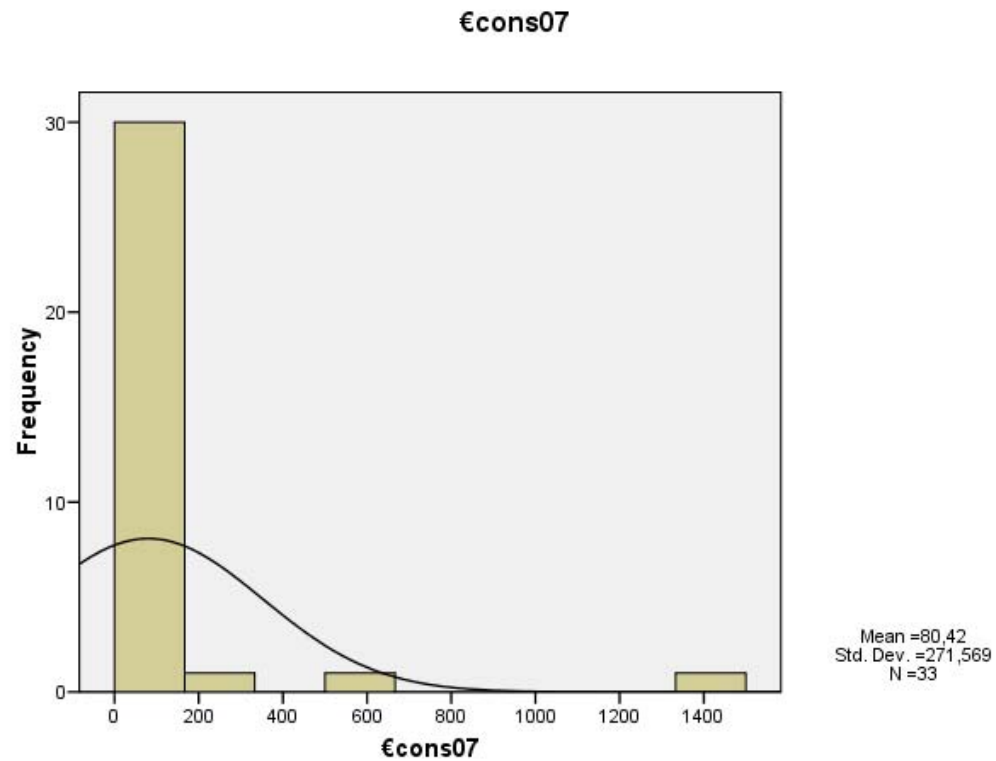
Total budget (public projects)



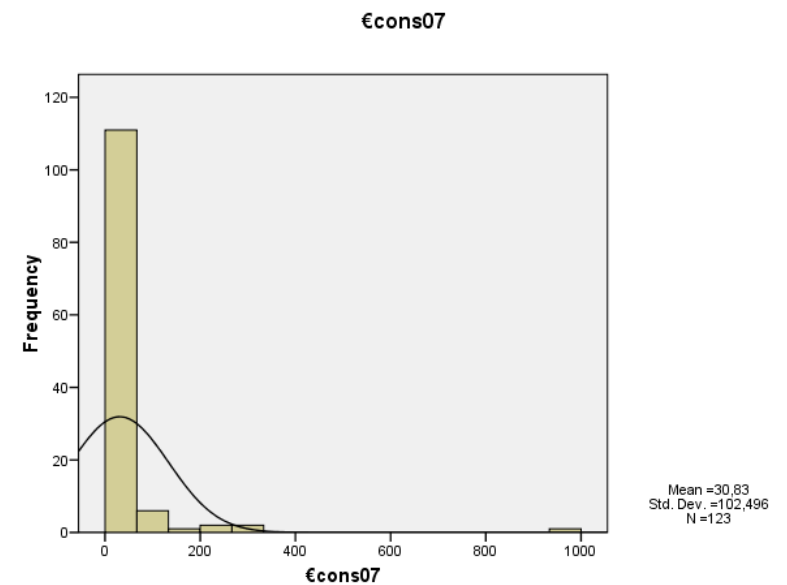
Lombardy



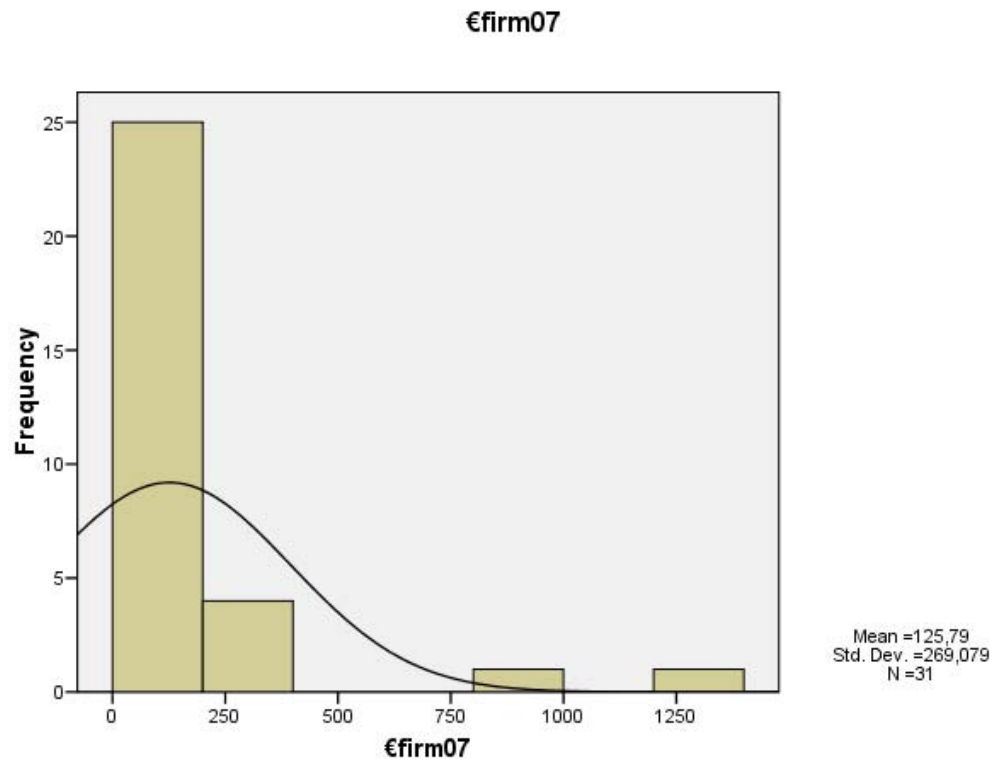
Consultancy (K€)



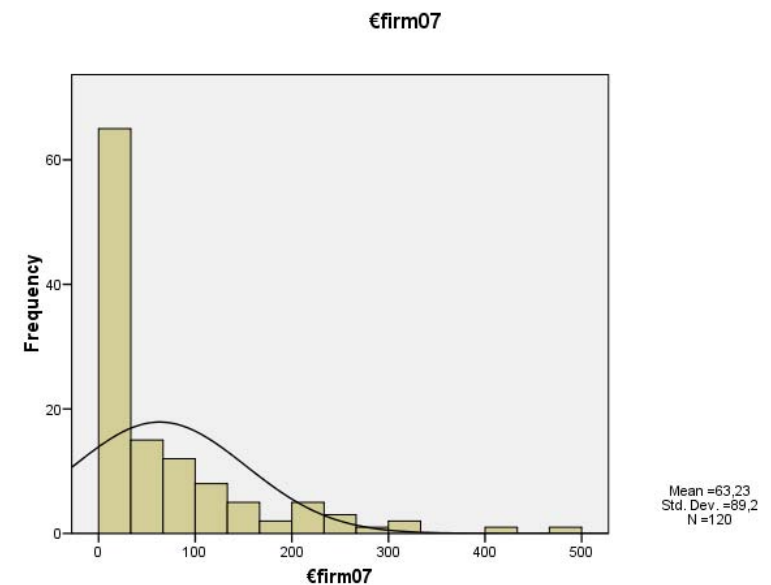
Lombardy



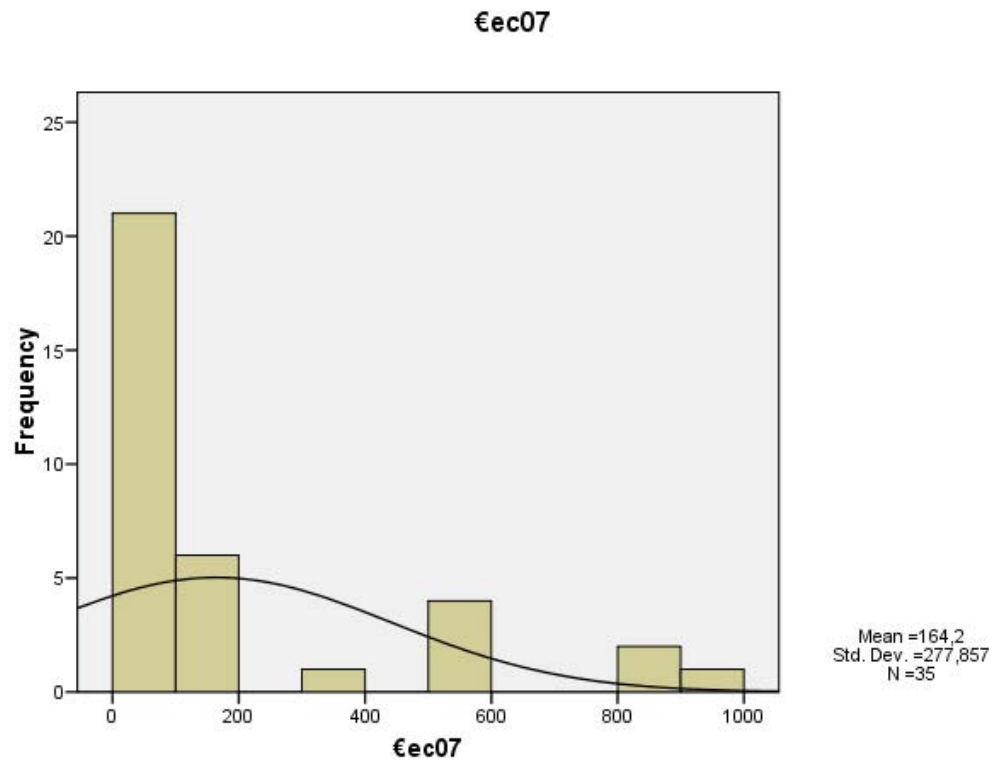
Projects directly funded by firms (K€)



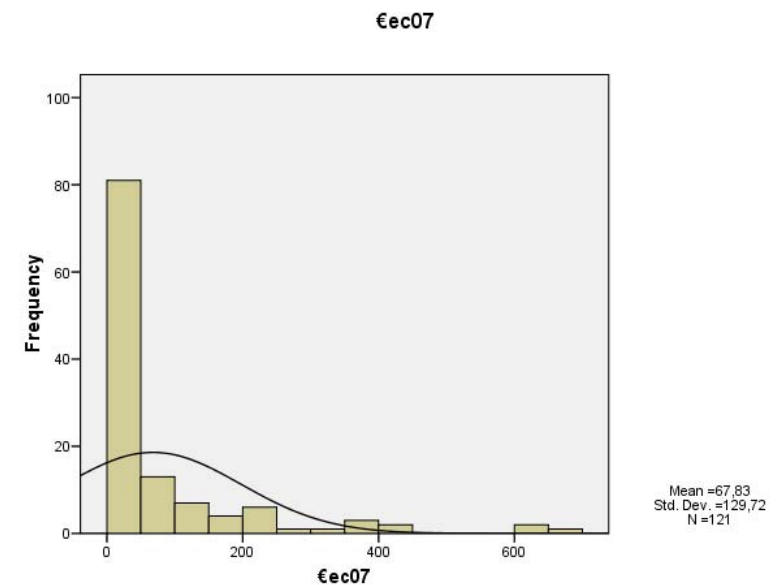
Lombardy



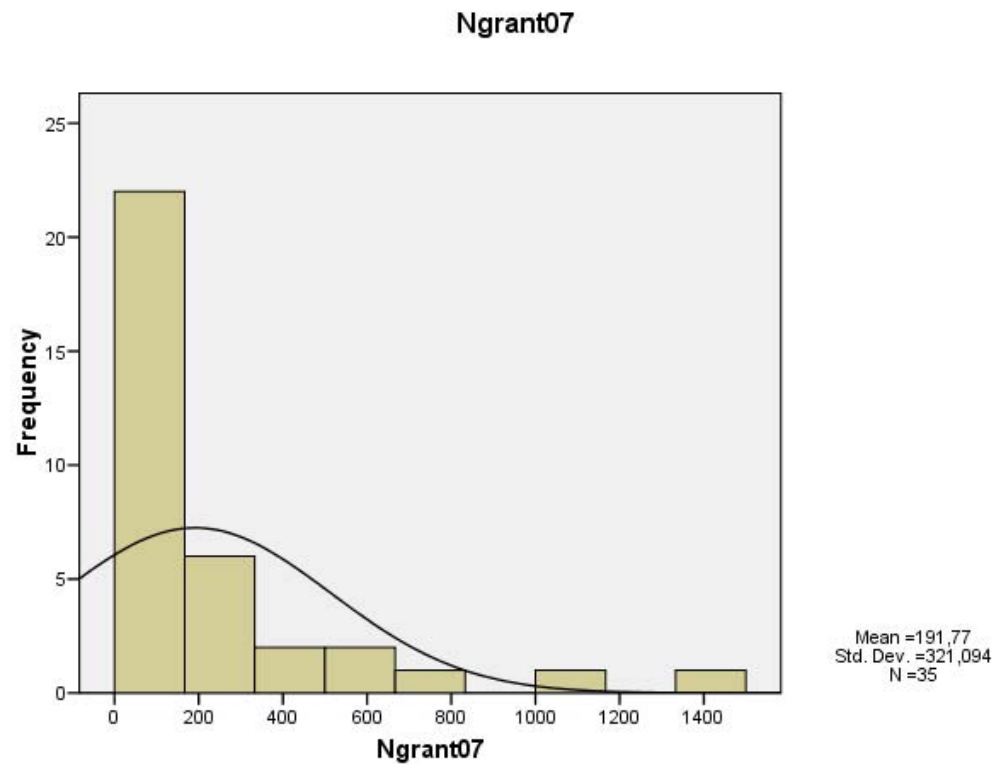
Sponsored projects with firms (K€)



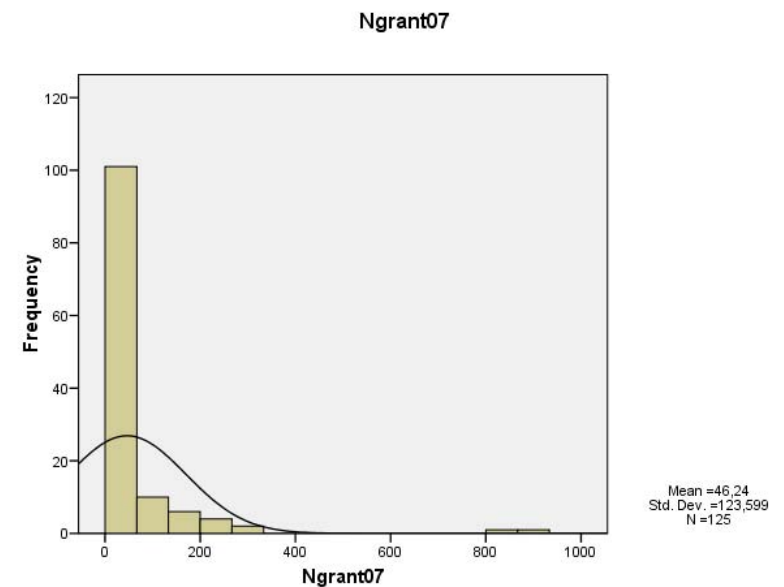
Lombardy



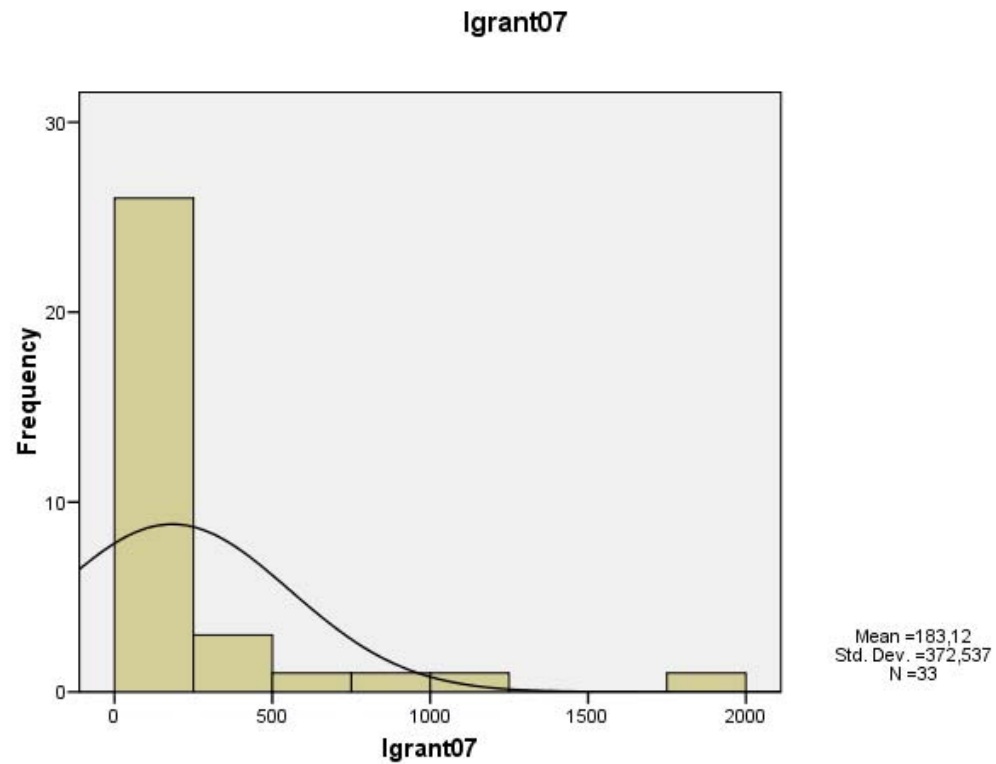
National public projects (K€)



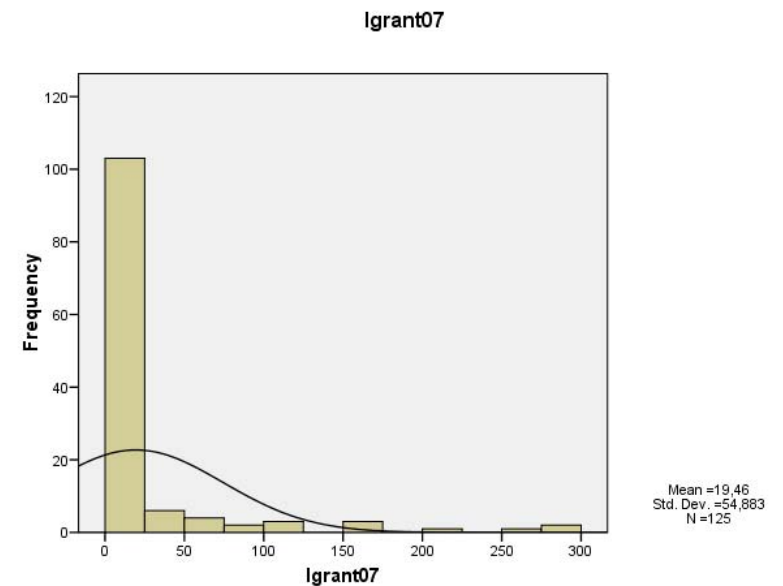
Lombardy



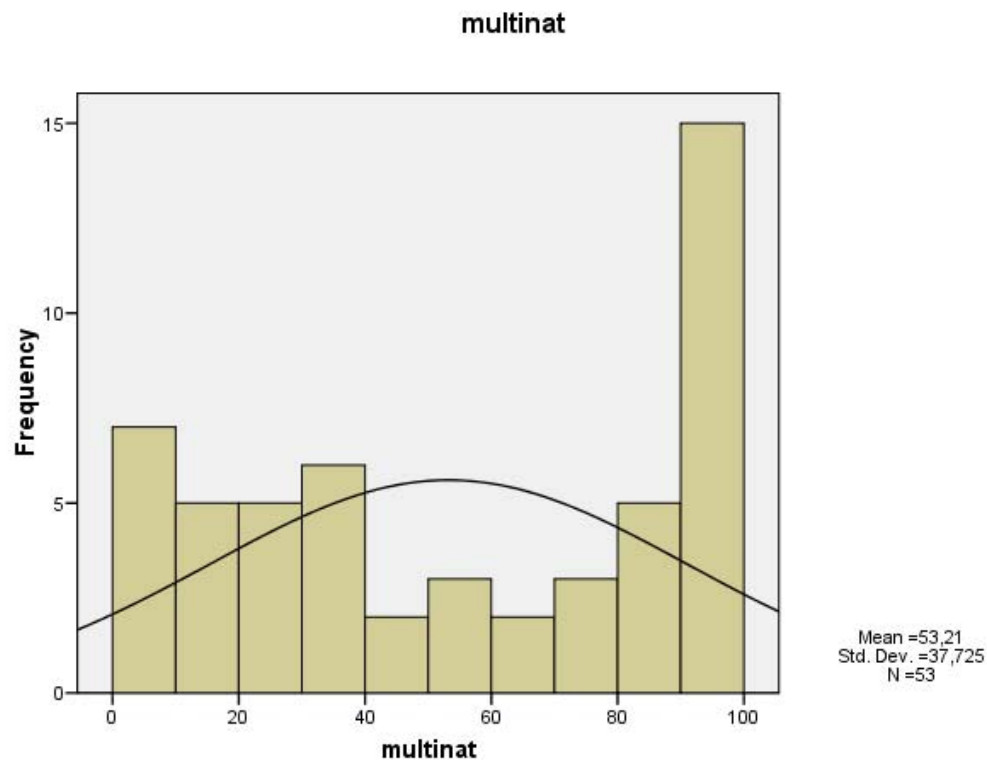
International public projects (K€)



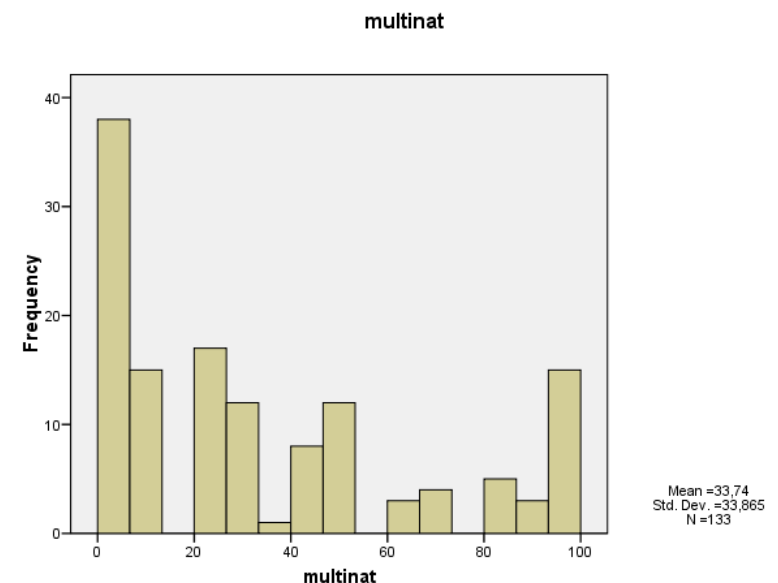
Lombardy



Multinational firms (% of total number of firms)



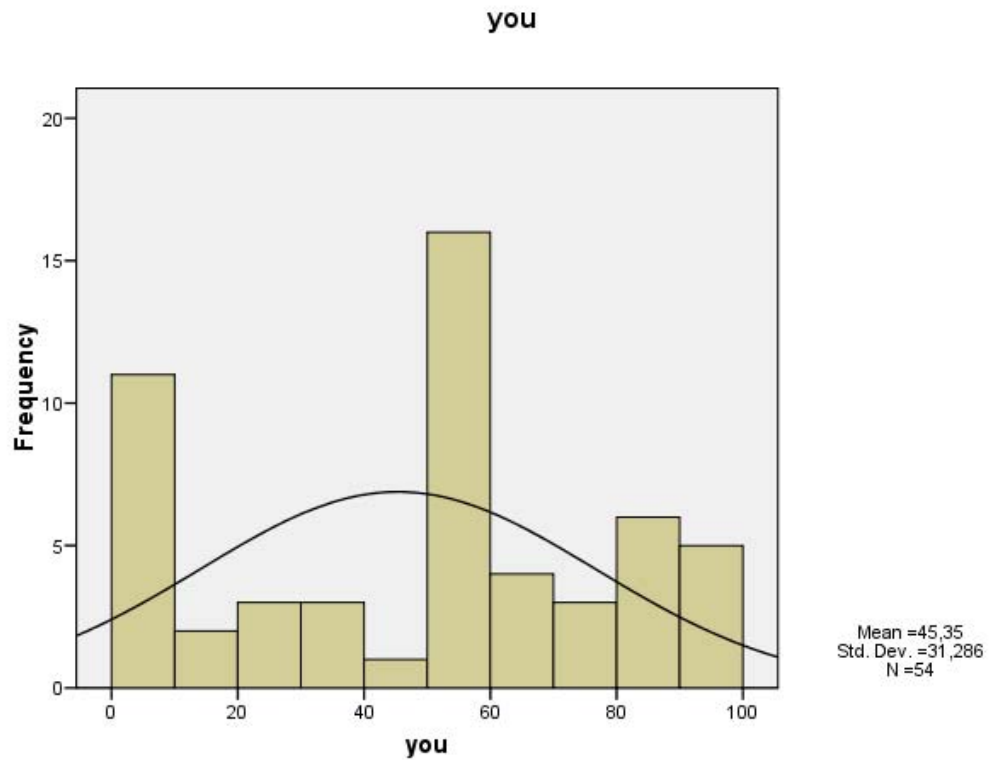
Lombardy



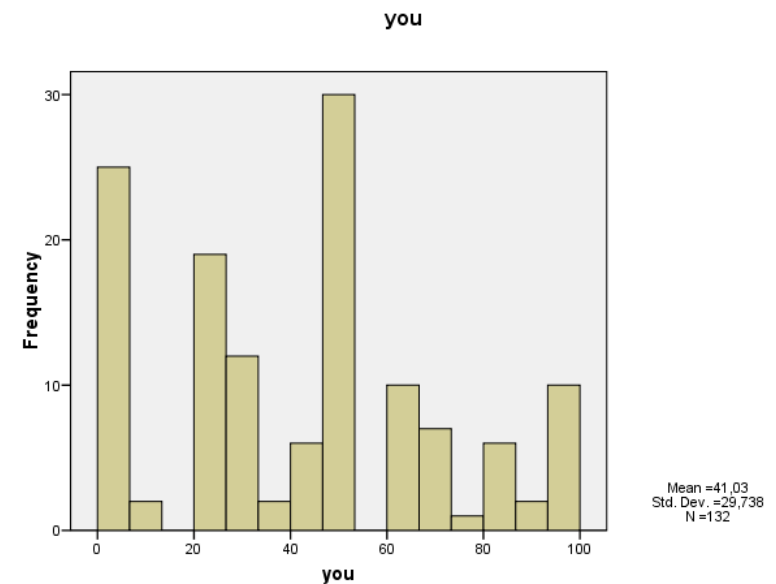
I ricercatori belgi hanno in media circa metà dei loro progetti con imprese multinazionali, in Italia questa percentuale è pari a circa un terzo. Inoltre, mentre in Italia molti professori non hanno questo tipo di collaborazioni, in Belgio sono numerosi quelli che hanno rapporti solo con multinazionali.

Project proposals

Percentage of projects proposed by the researchers

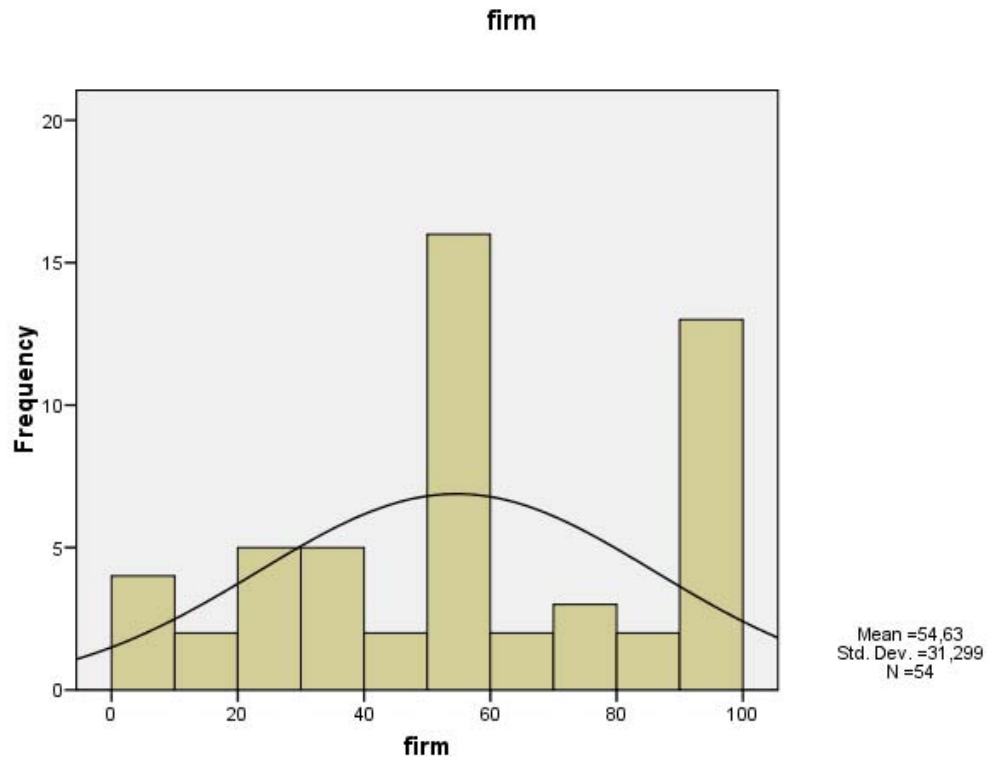


Lombardy

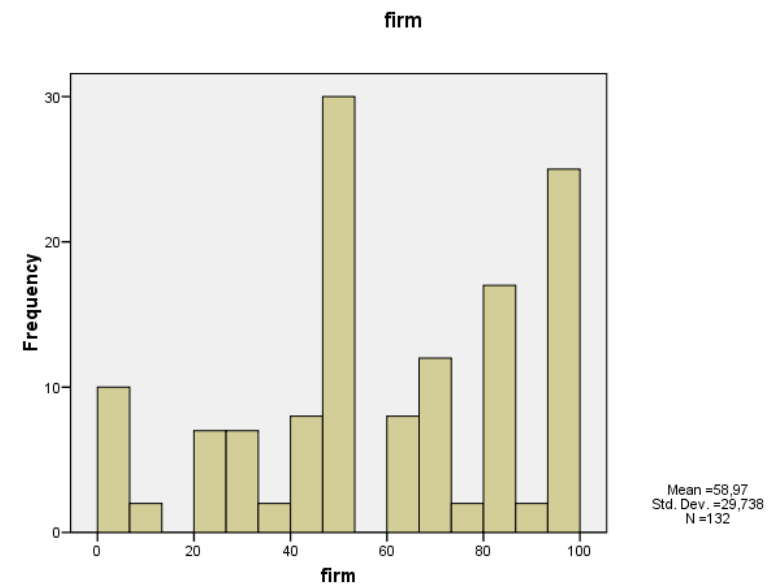


Project proposals

Percentage of projects proposed by the firms



Lombardy

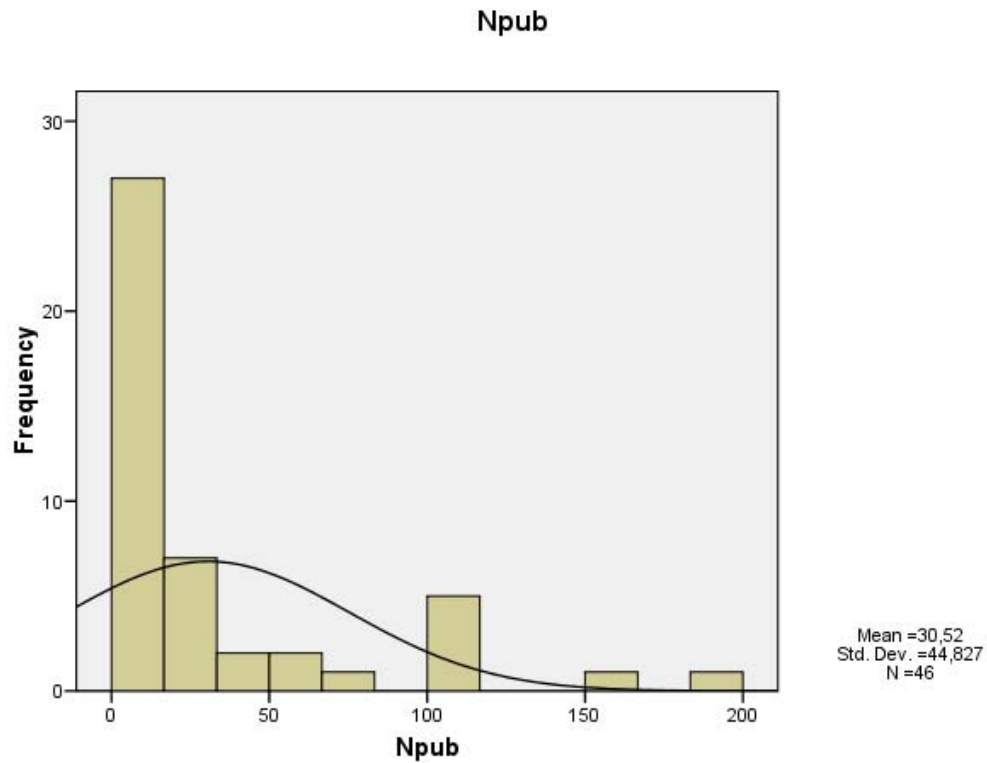


- By the researcher (you) → on average 45% (Lombardy 40%)
- By the firms → on average 55% (Lombardy 60%)

I ricercatori belgi sono più proattivi nella ricerca di progetti con le imprese (è maggiore il numero di progetti avviati su loro proposta) rispetto ai ricercatori italiani.

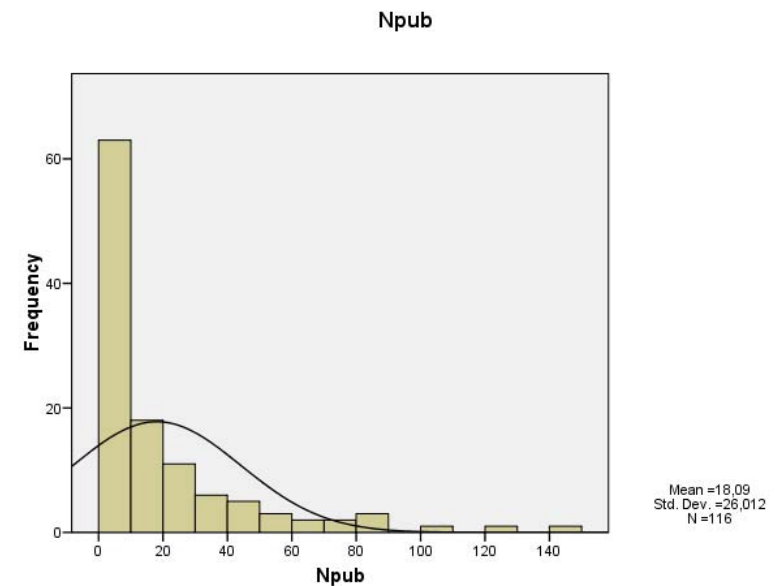
Anche in Belgio numerosi ricercatori indicano un rapporto bilanciato (50% - 50%) tra i progetti proposti da loro e quelli proposti dalle imprese.

Number of publications

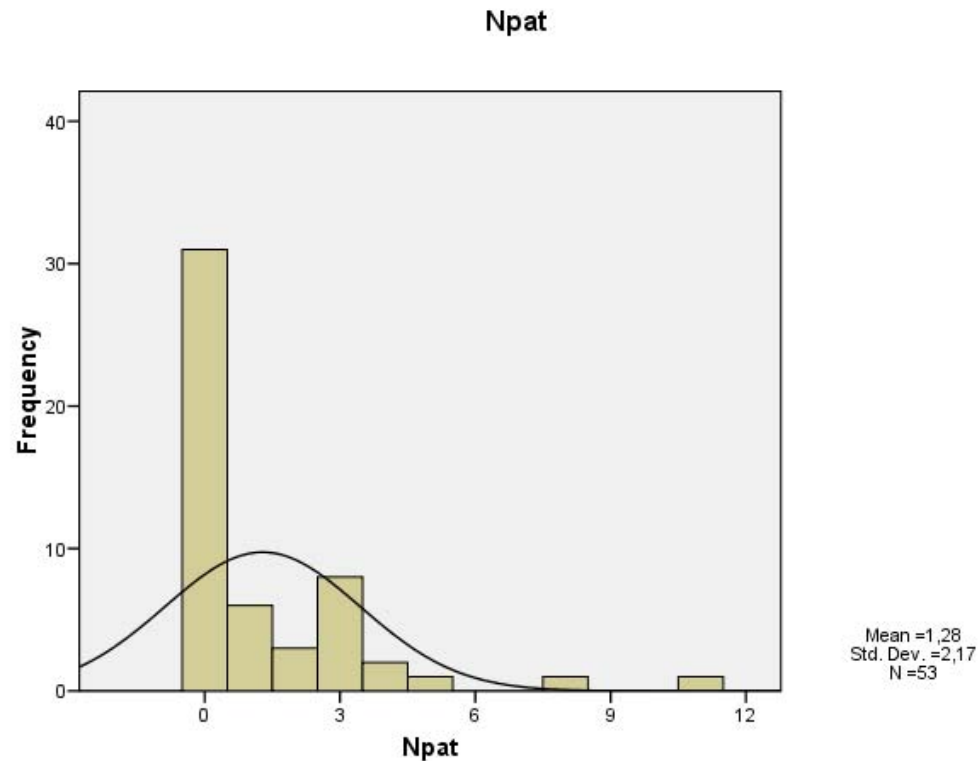


Il numero medio di pubblicazioni dei gruppi di ricerca italiani è inferiore rispetto a quello dei loro colleghi belgi

Lombardy

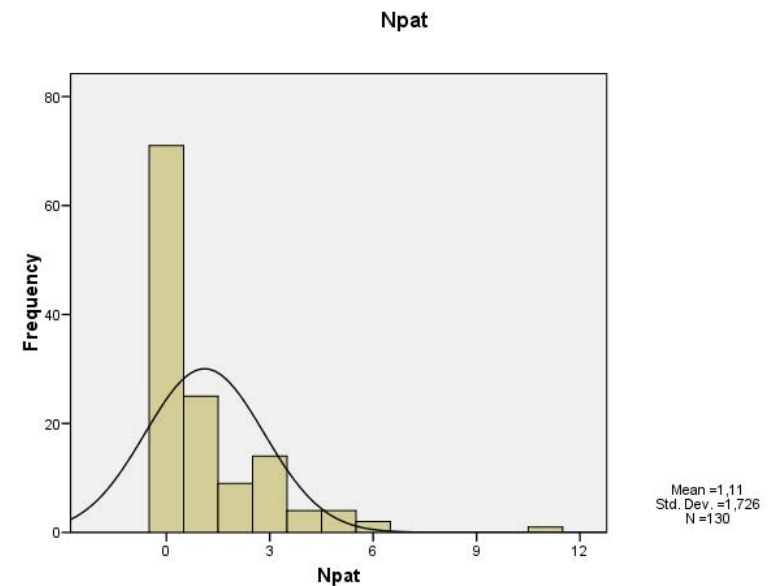


Number of patents



Il numero medio di brevetti dei gruppi di ricerca italiani è simile a quello dei loro colleghi belgi

Lombardy





Conclusioni e implicazioni di Policy

La ricerca svolta ha permesso di approfondire alcuni aspetti rilevanti del rapporto tra ricercatori e imprese nell'ottica dei ricercatori.

Tra gli aspetti più significativi in particolare è stato evidenziato che :

- Nella maggior parte dei casi i ricercatori presentano una elevata propensione ad attivare progetti di ricerca con le imprese. Oltre il 70% dichiara di non avere “mai” o di avere “raramente” rifiutato proposte di collaborazioni di ricerca da parte delle imprese, inoltre il 78% dei ricercatori dichiara di avere collaborazioni con le imprese
- Normalmente i ricercatori non incontrano significative difficoltà in termini di gestione della proprietà intellettuale o nella diffusione dei risultati scientifici derivanti dalle attività in collaborazione
- Nella maggior parte dei casi i progetti che coinvolgono le imprese costituiscono la parte più significativa dei budget dei gruppi di ricerca (su un budget medio di circa 200K€ circa 140K€ derivano in media da progetti in collaborazione con le imprese).

- 
- Le collaborazioni con le imprese non influiscono negativamente sulla produttività scientifica dei ricercatori, al contrario i ricercatori che appartengono a gruppi di ricerca con attività di collaborazione hanno normalmente un numero maggiore di pubblicazioni
 - I progetti di ricerca costituiscono la forma principale di trasferimento tecnologico nei confronti delle imprese (solo un numero limitato di ricercatori è stato coinvolto in attività di brevettazione e solo il 15% dei professori dichiara di avere creato imprese spin-off).
 - Allo stesso tempo è stato notato come attività di brevettazione e spin-off non siano antitetiche alla collaborazione attraverso progetti di ricerca e come anzi in molti casi nascano da queste collaborazioni.

Il confronto internazionale ha permesso di verificare alcune specificità e alcuni limiti del rapporto tra ricercatori lombardi e imprese.

In particolare:

- Le dimensioni dei gruppi di ricerca italiani sono più contenute (circa 6 unità contro le circa 15 dei gruppi belgi)
- I responsabili dei gruppi di ricerca belgi sono in media più giovani dei loro colleghi italiani (in media i ricercatori italiani sono nati nel 1953 mentre i ricercatori belgi nel 1959)
- Il numero medio di pubblicazioni dei gruppi di ricerca italiani è inferiore (circa 18 pubblicazioni) rispetto a quello dei ricercatori belgi (circa 30 pubblicazioni) mentre il numero medio di brevetti è simile (circa 1 brevetto)
- I ricercatori italiani hanno budget di ricerca inferiori (circa 200K€ rispetto ai circa 460K€ dei loro colleghi belgi), in particolare la componente di progetti pubblici è più limitata soprattutto per quanto riguarda i progetti internazionali

- 
- I ricercatori italiani sono stati meno coinvolti dei colleghi belgi nella fondazione di imprese spin – off della ricerca. In particolare solo il 15% dei ricercatori italiani è stato coinvolto rispetto al circa 40% dei ricercatori belgi
 - I ricercatori belgi sono più proattivi nella ricerca di progetti con le imprese (in media il numero di progetti avviati su loro proposta è pari al 45% rispetto al 40% dei progetti avviati su proposta dei ricercatori italiani)
 - I ricercatori belgi evidenziano meno problemi dei loro colleghi italiani per quanto riguarda la gestione del tempo e dei budget nella collaborazione con le imprese
 - I ricercatori belgi hanno in media circa metà dei loro progetti con imprese multinazionali, in Italia questa percentuale è pari a circa un terzo. Inoltre, mentre in Italia molti professori non hanno questo tipo di collaborazioni in Belgio sono numerosi quelli che hanno rapporti solo con multinazionali.

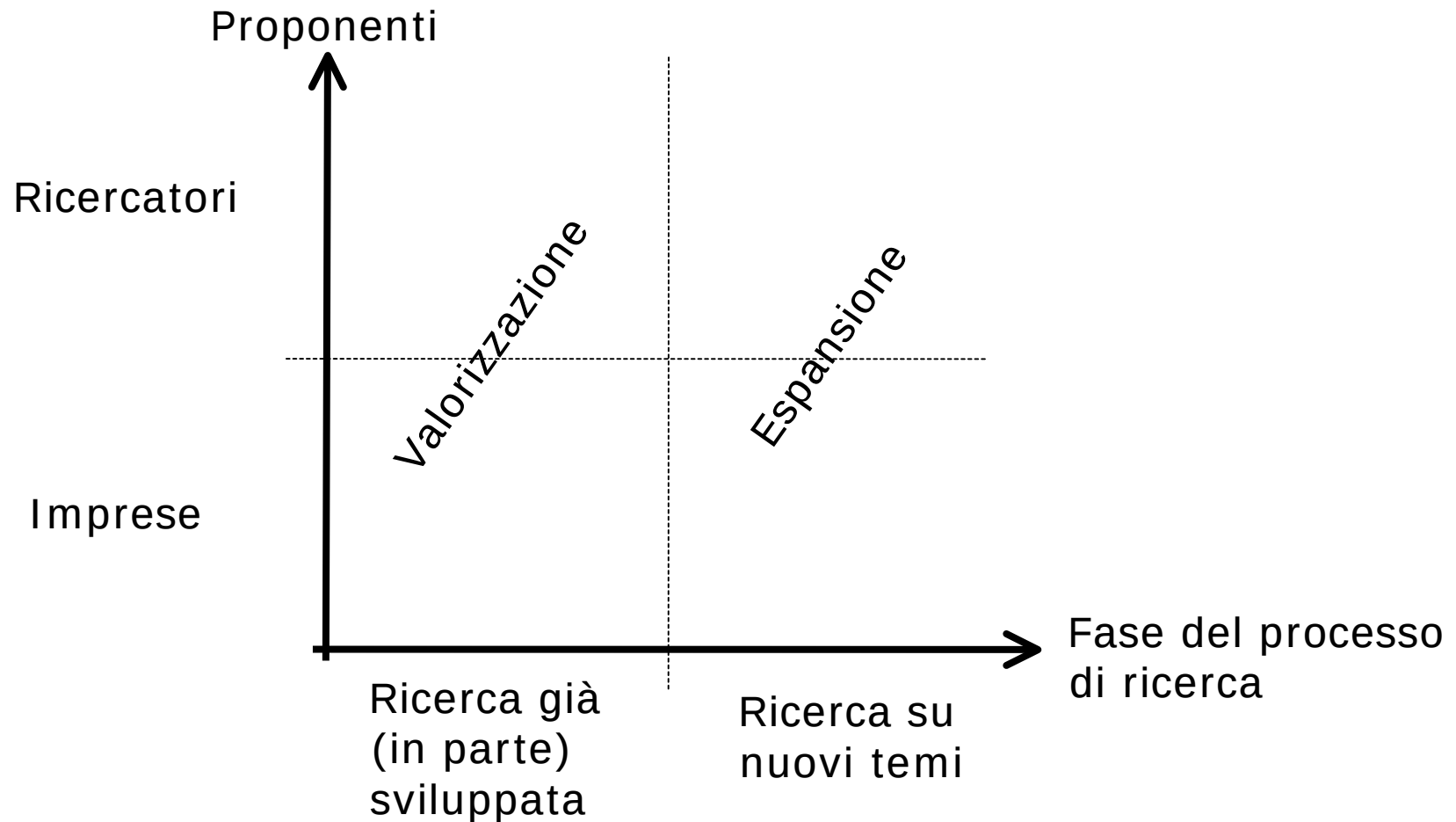
L'analisi del rapporto tra produttività scientifica (pubblicazioni) e le diverse strategie di portafoglio ha portato ad interessanti conclusioni relativamente a queste scelte. In particolare:

- I ricercatori più proattivi, cioè quelli che hanno un maggior numero di progetti proposti da loro alle imprese, risultano essere scientificamente più produttivi, in particolare perché in questo modo i progetti sono maggiormente focalizzati su temi avanzati di ricerca e su temi di loro interesse.
- Analogamente sono risultati più produttivi dal punto di vista scientifico i ricercatori con un maggior numero di progetti in collaborazione con imprese multinazionali, in particolare per le più avanzate esigenze di ricerca e per le maggiori risorse interne (ricercatori industriali e strumentazioni) di queste imprese.

Per quanto riguarda la relazione tra produttività tecnologica (brevetti) e le scelte strategiche è emersa la maggiore produttività dei ricercatori con una alta percentuale del proprio budget relativa a progetti con le imprese, a testimonianza del contributo di queste collaborazioni all'innovazione tecnologica.

Implicazioni di Policy

Lo studio si presta a diverse implicazioni di Policy. Le principali possono essere ricondotte al seguente modello che sintetizza due delle variabili centrali dello studio.

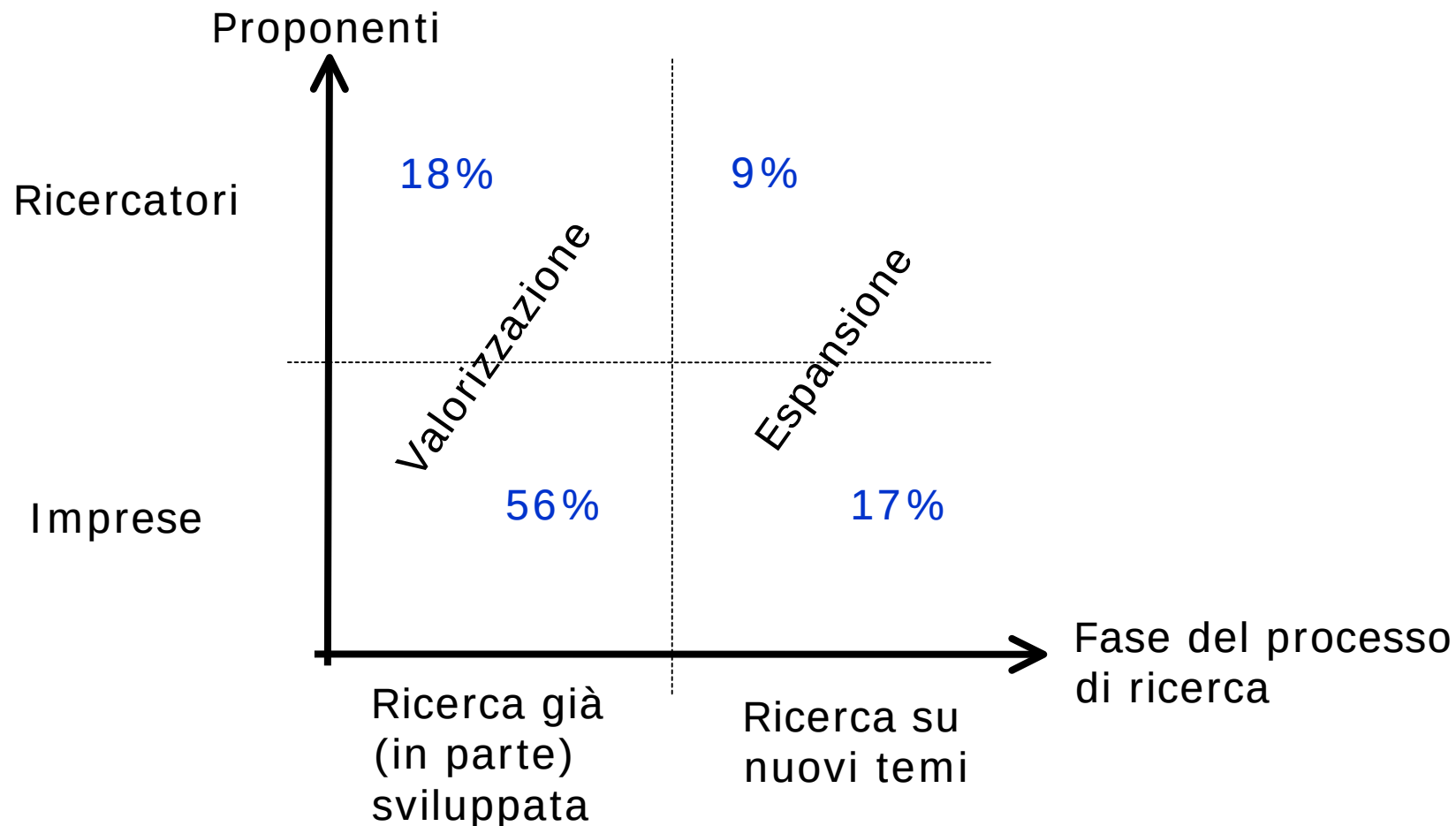


Il modello evidenzia due delle principali scelte nella composizione di un portafoglio di progetti che i ricercatori possono prendere.

Sull'asse delle ordinate è rappresentato il fatto che i progetti di ricerca collaborativi possono essere proposti dai ricercatori oppure dalle imprese stesse.

Nel primo caso i ricercatori sono proattivi e propongono ricerche già svolte da valorizzare / commercializzare / proseguire o nuove idee promettenti da esplorare e con potenziali risvolti applicativi.

Nel secondo caso sono le imprese a cercare coloro che ritengono aver raggiunto significativi risultati (da valorizzare/proseguire) o che ritengono avere significative competenze (da impiegare su nuove idee promettenti con potenziali applicativi e/o nella risoluzione di sfide tecnologiche).



Nel modello i numeri nei quattro quadranti indicano le percentuali di ricercatori con portafogli di progetti prevalentemente focalizzati sui diversi aspetti. Ad esempio la maggior parte dei ricercatori (56%) ha un portafoglio in cui sono prevalenti i progetti proposti dalle imprese su temi di ricerca già (in parte) sviluppati



Analogamente il modello individua diverse possibili strategie di Policy.

L'intervento pubblico può infatti essere rivolto a **valorizzare** il lavoro di ricerca già svolto dai ricercatori ed eventualmente da completare o tradurre in applicazioni, oppure essere rivolto a favorire l'**espansione**, l'avanzamento della conoscenza e delle tecnologie su temi nuovi (ad esempio a valle di studi di technology foresight).

Tra gli interventi del primo tipo rientrano, oltre al supporto ai progetti di ricerca collaborativi, le azioni volte a favorire la protezione della proprietà intellettuale e/o la nascita di imprese spin-off della ricerca (ad esempio attraverso iniziative di scouting).

Inoltre, il decisore pubblico può scegliere di incentivare le imprese a rivolgersi ai centri di ricerca pubblici e alle università o viceversa incentivare i ricercatori a prorogare i propri risultati e le proprie competenze al mondo industriale.



La maggior parte delle politiche per il trasferimento tecnologico relative ai progetti di ricerca si sono focalizzate sul tentativo di avvicinare le imprese ai ricercatori. Queste politiche di incentivo alle imprese sono sicuramente utili e meritano di continuare ad essere perseguite, allo stesso tempo però i risultati del lavoro evidenziano una nuova opportunità di intervento: politiche di incentivo ai ricercatori perché propongano progetti di ricerca alle imprese.

Come mostrato dalle analisi i professori che propongono più progetti di ricerca alle imprese sono anche quelli che ottengono maggiori risultati dal punto di vista scientifico, un intervento in questa direzione avrebbe quindi un duplice risultato.

Soggetti come le CCIAA potrebbero in questo senso porsi come intermediari non tanto per le imprese rispetto ai ricercatori ma per i ricercatori nell'individuazione delle imprese potenzialmente più interessate alle loro ricerche.



Analogamente molte politiche per il trasferimento tecnologico sono state rivolte a valorizzare i risultati delle ricerche svolte nel passato o temi consolidati più che a promuovere l'apertura di nuovi temi di ricerca o comunque ricerche con un significativo livello di rischio / sfida in termini di ricerca rispetto alle conoscenze pregresse.

Proprio in questa direzione al contrario è emerso l'interesse della maggior parte dei ricercatori, soprattutto per la possibilità di giungere a risultati di ricerca significativi.

Politiche interessanti in questo senso potrebbero essere studiate in particolare favorendo la capacità propositiva dei giovani ricercatori e dei dottorandi di ricerca.

Fare leva su questi soggetti vorrebbe dire combinare questo secondo aspetto (temi di ricerca nuovi) con quello precedente (incentivo ai ricercatori) e permetterebbe inoltre di contribuire a creare una nuova classe di ricercatori più consapevoli degli obiettivi e dei processi delle imprese e quindi più capaci di relazionarsi con le stesse.

Infine questi interventi faciliterebbero l'ingresso di questi giovani ricercatori nel mondo industriale e quindi le capacità di ricerca e di relazione con il mondo della ricerca pubblica delle imprese stesse.



Considerato il ruolo positivo evidenziato nelle analisi delle multinazionali (italiane e straniere) e in particolare il ruolo che esse possono avere nei progetti su nuovi temi di ricerca o nei progetti significativamente rischiosi, una ulteriore tipologia di politiche potrebbe essere rivolta a favorire l'incontro tra le multinazionali stesse e i ricercatori.

Per promuovere il trasferimento tecnologico anche tra PMI e ricercatori potrebbero essere studiati incentivi che impongano la presenza di multinazionali come mediatori / facilitatori dei progetti.

Infine, soprattutto nel confronto internazionale, emerge una limitata capacità dei ricercatori di ottenere finanziamenti dall'estero, sia in termini di collaborazioni con le imprese, sia di finanziamenti pubblici. Potrebbe essere interessante lo studio di politiche di incentivo in questo senso, considerata la sempre maggiore internazionalizzazione della ricerca e l'importanza che queste esperienze potrebbero avere per le collaborazioni successive dei ricercatori con imprese italiane.

La ricerca ha permesso di evidenziare per la prima volta molti aspetti che è sicuramente interessante approfondire ulteriormente in termini di strategie, limiti delle collaborazioni attuali, impatto delle diverse scelte, produttività tecnologica dei ricercatori, imprenditorialità, ecc.

Oltre ad un approfondimento di questi aspetti (approfondimento verticale sui singoli temi esplorati) potrebbe poi essere utile un approfondimento orizzontale su altri territori sia italiani sia internazionali e su altri settori di ricerca (il focus dello studio sono stati i ricercatori dei settori ingegneristici sia in Italia sia in Belgio).

Gli approfondimenti orizzontali si coniugano perfettamente con quelli verticali (di approfondimento dei singoli temi) in quanto permetterebbero di avere una maggiore numerosità di dati e risultati scientificamente e statisticamente ancora più significativi.

Infine potrebbe essere utile verificare i risultati trovati con le imprese per analizzare le complementarità presenti tra i portafogli ottimali dei ricercatori e quelli delle imprese stesse.