



ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

L'INFN e la VQR 2004-2010

**Alcuni appunti
di riflessione sul Bando**



Indice

Introduzione	5
1 L'INFN: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.....	6
1.1 La struttura e l'organizzazione.....	6
1.2 Le risorse umane	7
2 La Valutazione interna.....	9
2.1 L'ambito internazionale	10
3 Analisi degli elementi di specificità e criticità.....	13
Conclusioni	18



Introduzione

Questo documento desidera portare all'attenzione dell'ANVUR alcuni elementi di preoccupazione sorti in seguito alla lettura del Bando istitutivo della VQR 2004-2010. Nel Bando si ravvisano alcune norme le quali, senza opportuni meccanismi correttivi, non sembrano adattabili alla struttura operativa dell'INFN e ai meccanismi di funzionamento delle sue collaborazioni, soprattutto sperimentali.

Per fornire adeguati elementi di giudizio, nel Capitolo 1 viene descritta la struttura dell'Ente sul territorio nazionale e la interconnessione delle sue Unità, le basi del suo *modus operandi* e le risorse umane che sono l'oggetto della VQR 2004-2010. Nel Capitolo 2 si descrivono i fondamenti della Valutazione della Ricerca che l'Istituto ha in essere da molti anni, al fine di porre anche l'accento su alcuni elementi di internazionalizzazione che sono funzionali a comprenderne il funzionamento.

Alla luce di questi elementi, il Capitolo 3 passa in rassegna i punti di criticità che si ritiene opportuno portare all'attenzione dell'Agenzia. Lo scopo è di sottolineare alcune inconsistenze numeriche e le possibili incongruenze di alcuni aspetti metodologici. Ci si augura che questi elementi possano trovare forme interpretative più adeguate a un tipo di ricerca a lungo profilo temporale, e connotata dal lavoro in collaborazione, spesso in ambito internazionale.

1 L'INFN: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

L'INFN è l'ente pubblico nazionale di ricerca, vigilato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, dedicato allo studio dei costituenti fondamentali della materia e delle leggi che li governano e svolge attività di ricerca, teorica e sperimentale, nei campi della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Le attività di ricerca dell'INFN si svolgono tutte in un ambito di competizione internazionale e in stretta collaborazione con il mondo universitario italiano, sulla base di consolidati e pluridecennali rapporti. La ricerca fondamentale in questi settori richiede l'uso di tecnologie e strumenti di ricerca d'avanguardia che l'INFN sviluppa sia nei propri laboratori sia in collaborazione con il mondo dell'industria.

L'INFN venne istituito l'8 agosto 1951 da gruppi delle Università di Roma, Padova, Torino e Milano al fine di proseguire e sviluppare la tradizione scientifica iniziata negli anni '30 con le ricerche teoriche e sperimentali di fisica nucleare di Enrico Fermi e della sua scuola.

Nella seconda metà degli anni '50 l'INFN progettò e costruì il primo acceleratore italiano, l'elettrosincrotrone realizzato a Frascati dove nacque il primo Laboratorio Nazionale dell'Istituto. Nello stesso periodo iniziò la partecipazione dell'INFN alle attività di ricerca del CERN, il Centro europeo di ricerche nucleari di Ginevra, per la costruzione e l'utilizzo di macchine acceleratrici sempre più potenti. Oggi il contributo dei ricercatori dell'INFN è riconosciuto internazionalmente non solo nei vari laboratori europei, ma in numerosi centri di ricerca mondiali.

I continui studi e sviluppi di nuove tecniche di accelerazione sono valse all'INFN la recente approvazione del progetto Super-B, nell'ambito dei Progetti Bandiera del Piano Nazionale della Ricerca, per la costruzione di un innovativo acceleratore ad elettroni e positroni.

Nell'adempimento della sua missione, inoltre, l'Istituto:

- Collabora con le istituzioni di ricerca scientifica e tecnologica, italiane e straniere, contribuendo al processo di rafforzamento dell'area europea della ricerca.
- Opera con efficacia organizzativa nel rispetto della libertà di ricerca e della Carta europea dei Ricercatori.
- Promuove la formazione dei giovani nel campo della ricerca fondamentale e applicata.
- Cura la diffusione della cultura scientifica, innanzitutto tra i giovani.
- Persegue l'eccellenza scientifica sviluppando strumentazione avanzata, con il coinvolgimento dell'industria nazionale.
- Intensifica l'interazione delle attività di ricerca con quelle di trasferimento di conoscenza per rendere più competitive le imprese italiane a livello internazionale.
- Sviluppa l'applicazione delle tecniche nucleari e subnucleari alla medicina, ai beni culturali e all'ambiente.

1.1 La struttura e l'organizzazione

L'attività dell'INFN si basa su due tipi di strutture di ricerca complementari: le Sezioni e i Laboratori Nazionali (vedi figura 1).

I quattro Laboratori nazionali, con sede a Catania, Frascati, Legnaro e Gran Sasso, ospitano grandi apparecchiature e infrastrutture messe a disposizione della comunità scientifica nazionale e internazionale.

Le 20 Sezioni e gli 11 Gruppi collegati alle Sezioni o Laboratori hanno sede in altrettanti dipartimenti di fisica universitari e realizzano la stretta connessione tra l'Istituto e le Università.

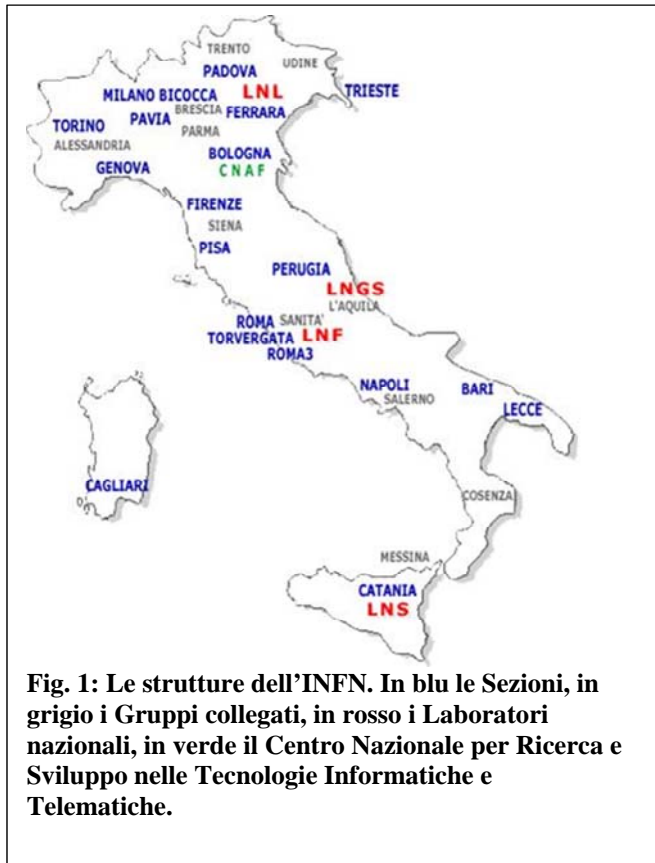


Fig. 1: Le strutture dell'INFN. In blu le Sezioni, in grigio i Gruppi collegati, in rosso i Laboratori nazionali, in verde il Centro Nazionale per Ricerca e Sviluppo nelle Tecnologie Informatiche e Telematiche.

Per lo svolgimento dell'attività scientifica, l'Istituto si avvale di cinque Commissioni Scientifiche Nazionali (CSN), consultive del Consiglio Direttivo. Esse coprono rispettivamente le seguenti linee scientifiche: fisica subnucleare (CSN1), fisica astro-particellare (CSN2), fisica nucleare (CSN3), fisica teorica (CSN4), ricerche tecnologiche e interdisciplinari (CSN5).

Un aspetto importante del *modus operandi* dell'INFN risiede nell'impostazione dei suoi progetti di ricerca, che sono per lo più svolti in collaborazione, anche di grandi dimensioni, sia in ambito nazionale che internazionale. Le Sezioni, i Laboratori, i Gruppi Collegati sono fortemente interconnessi tra loro e i gruppi di ricerca così formati si aggregano a quelli di Istituzioni straniere omologhe per costruire Collaborazioni a livello mondiale. Questo è particolarmente evidente per la CSN1 e la CSN3: infatti la naturale e sistematica tendenza verso la concentrazione delle ricerche di fisica subnucleare e nucleare

presso grandi centri internazionali, dotati d'acceleratori di energia e intensità dei fasci di particelle sempre più elevate, ha gradualmente intensificato l'attività dei ricercatori italiani all'estero.

Anche le attività della CSN2 negli ultimi anni hanno acquisito dimensioni maggiori, aggregando collaborazioni anche di centinaia di ricercatori, e segnando dunque una transizione epocale verso una nuova frontiera della fisica astro-particellare. Ed infine anche le iniziative nel campo della fisica teorica (CSN4) o delle ricerche tecnologiche e inter-disciplinari (CSN5) hanno subito accelerazioni sia dal punto di vista dimensionale che della ricerca di partner internazionali di riferimento.

Dunque la motivazione ultima di questo processo non risiede affatto nella mera necessità di raggiungere un adeguato livello di finanziamento per le iniziative che si vogliono intraprendere, ma nell'elevatissimo livello di specializzazione richiesto in ciascun settore per avanzare culturalmente nella conoscenza e nella interpretazione dei fenomeni naturali. È necessario aggregare una enorme mole di competenze e professionalità per progettare e realizzare gli apparati che servono ad indagare questi fenomeni, per analizzarne i risultati e per potere alla fine darne una spiegazione adeguata nell'appropriato quadro teorico.

Questo porta necessariamente alla costituzione di grandi gruppi di ricerca il cui fine ultimo è spesso l'identificazione e la decifrazione di un singolo tassello nella conoscenza della Natura, il cui valore tuttavia trascende lo sforzo puntuale e ripaga i ricercatori di impegni sovente più che decennali.

1.2 Le risorse umane

Per lo svolgimento dei propri compiti istituzionali l'INFN si avvale di personale dipendente e di personale associato alle attività dell'Istituto, in massima parte dipendente dalle Università, mediante associazione scientifica o tecnologica per collaborazioni con coinvolgimento non prevalente e

mediante incarico di ricerca per collaborazioni con coinvolgimento preponderante. In tal modo si realizza quello stretto collegamento con l'Università che è caratteristica tradizionale dell'Istituto.

Per entrare in qualche dettaglio, sia pure in modo preliminare e al momento **non certificato**, le figure professionali suscettibili di essere valutate (“soggetti valutabili”) secondo i dettami del Bando VQR 2004-2010 sarebbero così ripartite:

INFN

654 Ricercatori
256 Tecnologi

UNIVERSITÀ

901 Associazioni con incarico di ricerca

Non sfuggirà innanzitutto che, almeno per quanto riguarda il personale dipendente, i numeri sono profondamente diversi da quelli ipotizzati dall'ANVUR nel calcolo dei soggetti valutabili per l'Area 02 (Fisica). Infatti secondo la presentazione fatta alla CRUI e disponibile all'indirizzo http://www.anvur.org/sites/anvur-miur/files/presentazione_crui_vqr_21_7_2911_0.pdf, alla slide 30 si assume che per gli Enti di Ricerca l'intera Area 02 sia costituita da 262 Ricercatori e 44 Tecnologi, un dato in chiaro contrasto con i numeri sopra esposti.

Questo ha implicazioni dirette sia sulla dimensione del GEV dell'Area (che risulta molto sottodimensionato in confronto a quello di altre Aree) sia naturalmente sulla mole di lavoro prevedibile per la valutazione dei prodotti.

Infatti, come conseguenza, il numero dei prodotti attesi per la VQR nell'Area 02, stimato a 8572 nella suddetta presentazione (calcolo che, salvo errori, sembra ulteriormente assumere che nessun universitario abbia incarichi di ricerca in un Ente) è fortemente sottovalutato.

Per iniziare a comprendere appieno le implicazioni della dimensione e della varietà di un Ente come l'INFN, si ipotizzi di volere infatti presentare un numero di prodotti tale da soddisfare tutti i requisiti imposti attualmente dal Bando VQR 2004-2010 per le diverse tipologie e qualifiche coinvolte, massimizzando il cosiddetto “potenziale di struttura”. Questo richiede che tutti i soggetti presentino dunque pubblicazioni differenti tra loro.

Un semplice calcolo aritmetico fornisce quindi, solo per l'INFN, un totale di circa **7400** pubblicazioni diverse.

Considerando queste due situazioni, quella attesa per l'Area 02 e quella misurata per l'INFN, appare ancora più evidente la sproporzione della richiesta che viene fatta all'Ente.

Queste semplici considerazioni numeriche non descrivono compiutamente alcune delle discrasie insite nelle richieste del Bando: infatti, oltre alla dimensione dell'Ente è necessario considerare il suo *modus operandi* descritto sopra e la peculiarità delle ricerche svolte, che sono caratteristiche di un ambiente di lavoro in collaborazione e fortemente internazionalizzato.

Questo implica altresì una moderna metodologia di pubblicazione, basata sia sul dovere della comunicazione scientifica, sia sugli accordi internazionali interni alle Collaborazioni, che apparentemente non trova riscontro nelle regole attualmente previste dal bando VQR 2004-2010.

La situazione e le sue implicazioni verranno discusse nel Capitolo 3.

2 La Valutazione interna

La valutazione degli enti pubblici di ricerca e dei corrispondenti programmi di finanziamento ha ricevuto negli ultimi anni sempre maggiore attenzione, in particolare da parte delle istituzioni governative. Con la crescente consapevolezza che la ricerca sia alla base di una crescita economica a lungo termine, è infatti più sentita anche la necessità di avere un meccanismo per stabilire l'importanza relativa e l'impatto della ricerca stessa.

In questo contesto, l'INFN è da sempre attento nello strutturare in modo regolare la verifica della propria attività scientifica. Questa viene realizzata attraverso diversi organi dell'Istituto, dalla Giunta Esecutiva (GE), al Consiglio Direttivo (CD), alle Commissioni Scientifiche Nazionali (CSN), fino al Consiglio Tecnico-Scientifico (CTS) di recente istituzione.

Va sottolineato come, fin dal 1997, l'Ente abbia affidato la valutazione complessiva delle proprie attività al giudizio di un Comitato di Valutazione Internazionale (CVI), che redige su base annuale un rapporto sulla qualità della ricerca INFN e fornisce indicazioni e raccomandazioni per migliorarne la *performance* globale. Il CVI è costituito da esperti internazionali della massima autorevolezza, sia nei campi in cui l'Istituto conduce le proprie attività di ricerca, sia in settori che sono interessati o connessi a queste attività, come quello industriale e produttivo o più in generale quello economico. Nessun ricercatore, dipendente o associato INFN, è membro del CVI, e questo a garanzia dell'imparzialità del lavoro dal Comitato, che è il solo autorizzato a emettere un giudizio sull'operato dell'INFN.

A titolo informativo, la tabella successiva mostra la composizione del CVI nel 2010 e 2011.

2010	2011
P. Drell, SLAC, USA	P. Drell, SLAC, USA
E. Fernandez, IFAE, Spain	E. Fernandez, IFAE, Spain
B. Ferrario, SAES Getters S.p.A., Italy	N. Amodio, Confindustria, Italy
A. Frey, University of Göttingen, Germany	A. Frey, University of Göttingen, Germany
F. Iachello, Yale University, USA	M. Harakeh, KVI Groningen, The Netherlands
R. Paladini, Università La Sapienza, Italy	E. Zaninotto, Università di Trento, Italy
J. Iliopoulos, LPTENS, Paris, France (Chair)	J. Iliopoulos, LPTENS, Paris, France (Chair)

Il CVI incontra il Presidente dell'Ente, la Giunta Esecutiva e i Presidenti delle Commissioni Scientifiche, in una riunione di più giorni, nella quale vengono passate in rassegna tutte le iniziative scientifiche dell'Istituto e le linee di programmazione futura. Alla riunione partecipa anche il Coordinatore dei Gruppi di Lavoro sulla Valutazione (GLV), costituiti a partire dall'anno 2000 per istruire il processo di autovalutazione secondo i criteri raccomandati dal Ministero attraverso il CIVR (Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca).

I GLV, uno per ogni linea scientifica dell'Ente, hanno il compito di raccogliere in modo organico in una relazione inviata al CVI i dati oggettivi che descrivano la *performance* scientifica dell'INFN (inseriti se possibile in un contesto internazionale), insieme a elementi utili a mostrare sia l'attività di alta formazione dei giovani svolta nell'ambito delle ricerche dell'Istituto, sia l'impatto socio-economico e inter-disciplinare delle attività dell'Ente.

Il CVI è anche punto di riferimento per il MIUR, al quale inoltra ogni anno il suo rapporto finale: i rapporti sono tutti disponibili all'indirizzo <http://www.presid.infn.it/cvirep.html>. Nel caso in cui il

Ministero realizzi esercizi nazionali di valutazione della ricerca (come nel caso della Valutazione Triennale della Ricerca 2001-2003, gestita dal CIVR) il CVI è altresì responsabile della trasmissione al Ministero dei dati legati alla *performance* dell'Ente, in modo da evitare problemi di auto-referenzialità nel processo di valutazione.

L'approccio utilizzato dall'INFN è quindi basato su una doppia componente: da una parte dati oggettivi espressi attraverso indicatori riconosciuti dagli esperti, dall'altra l'analisi globale del loro significato e delle attività scientifiche dell'Ente in toto da parte di un gruppo di pari. Sarebbe infatti controproducente al fine di una corretta valutazione di una realtà articolata e complessa come l'INFN, ridurre l'intero processo a un mero elenco di indicatori da confrontare con dati esterni, trascurando la componente storica degli avanzamenti scientifici (esperimenti e ricerche che si trovano in fasi diverse in momenti diversi) o il valore aggiunto derivante dalla realizzazione di una grande infrastruttura di ricerca, rispetto alla pubblicazione di un articolo su una rivista.

Dopo la Valutazione Triennale della Ricerca (VTR 2001-2003), il 2011 segna il passo molto atteso verso un esercizio più complesso ed esigente, che copre il settennio 2004-2010 (Valutazione della Qualità della Ricerca, VQR). L'INFN, tramite gli strumenti di valutazione interna sopra elencati, sta procedendo alla preparazione del materiale richiesto. Va tuttavia notato che alcuni parametri presenti nel Bando proposto per la VQR si adattano difficilmente alla natura delle ricerche condotte dall'INFN e al suo *modus operandi*.

Questo è stato anche sottolineato nell'ultimo rapporto del CVI, trasmesso al MIUR nel 2011, in cui il Panel ha affermato, riferendosi alla allora prevista VQR su cinque anni:

“The CVI welcomes the decision of the Ministry to conduct an in-depth five-year evaluation of all research Institutions (V.Q.R.) and believes that INFN will rank among the very best Institutions of the country. However, we want to point out that the rules which are supposed to govern this evaluation are ill-adapted to an Institute with such a broad spectrum of activities, often taking place inside large international collaborations, and we wish to strongly urge the authorities to adopt a more flexible approach.”

Nonostante il presente documento non sia deputato ad entrare nei dettagli degli indicatori e delle misurazioni che ogni anno l'Ente sottopone al giudizio del CVI, a titolo puramente indicativo, e per suffragare alcuni dei concetti esposti, vengono riportati nel seguito alcuni esempi che si riferiscono alla struttura internazionale della ricerche svolte dall'INFN.

2.1 L'ambito internazionale

La ricerca fondamentale è alla base delle attività dell'INFN e questo pone l'accento in modo naturale sulle pubblicazioni scientifiche, come uno dei principali riferimenti per la produttività dell'Ente.

Durante la VTR 2001-2003 il Ministero aveva raccomandato come sorgente dei dati bibliometrici *Web Of Science* (WOS), dell'Institute for Scientific Information (ISI), database proprietario della Thomson, che è tuttora la sorgente di tutte le informazioni bibliometriche utilizzate dall'Ente.

L'INFN, attraverso i GLV, ha anche operato recentemente un confronto dettagliato tra ISI-WOS e il nuovo database SCOPUS, i cui risultati sono stati trasmessi alla corrispondente Casa Editrice proprietaria, Elsevier, e discussi in riunioni con gli Account Manager e i responsabili tecnici europei di SCOPUS. Dal confronto è emerso chiaramente che al momento SCOPUS non ha una mappatura adeguata delle riviste di riferimento per la produttività scientifica nell'ambito della fisica nucleare, subnucleare e astro-particellare, sia in termini di numero di articoli sia di citazioni.

Elsevier ha riconosciuto le attuali mancanze di SCOPUS e si è impegnata a completare il database il prima possibile.

Stante la situazione corrente, quindi, il solo database in grado di rendere conto correttamente della produttività scientifica globale dell'INFN è ISI-WOS, ed è questo il database che viene utilizzato dai GLV ed il sorgente per i confronti e le analisi di questo documento.

La frazione di autori INFN nelle pubblicazioni è indicativa del livello di internazionalizzazione caratteristico delle attività di ricerca dell'Ente, in ogni settore. In questo caso è fondamentale ricordare che considerare il solo valor medio come indicatore può indurre ad errori grossolani, in quanto esso è molto spesso estratto da distribuzioni multi-modali: ad esempio può risultare dal mediare articoli con uno o pochi autori con gli articoli delle Collaborazioni LHC, che hanno circa tremila autori ciascuno.

Questo esempio è utile anche per illustrare le difficoltà che si incontrano nell'utilizzare il cosiddetto "grado di proprietà" di un articolo (calcolato direttamente come la percentuale di autori) per definire la qualità e la rilevanza della partecipazione istituzionale alla ricerca corrispondente. Nel caso di grandi collaborazioni internazionali, come quelle in cui operano i ricercatori che afferiscono alla CSN1, il livello di partecipazione si attesta intorno al 15%. Questo numero viene a volte erroneamente utilizzato per indicare un livello non particolarmente elevato del contributo intellettuale INFN alla ricerca in oggetto. Poiché invece si tratta di collaborazioni tra decine di nazioni e centinaia di istituzioni scientifiche, per conoscere il peso reale del contributo INFN rispetto agli altri partner, non si dovrebbe considerare il rapporto tra il numero di autori INFN e il totale, ma, per esempio, quello tra il numero di autori INFN e una opportuna media sulle nazioni delle altre istituzioni partecipanti. In questo modo si evidenzerebbe facilmente che il contributo intellettuale dei ricercatori INFN è perfettamente equivalente, o anche superiore, a quello dei ricercatori degli altri Istituti.

In questo contesto, è anche utile rammentare che già nella passata VTR 2001-2003, il Panel dell'Area 02, nella sua Relazione Finale aveva espresso, per un settore disciplinare contiguo, la seguente valutazione:

“Un dato interessante, a questo proposito, riguarda i prodotti del settore della Fisica della Materia, dove abbiamo riscontrato una correlazione inversa tra grado di proprietà e grado di eccellenza, e il valore medio del grado di proprietà era di 0.38 per i lavori giudicati Eccellenti, di 0.50 per gli altri.”

	Ruoli di Leadership (%)			
	2009	2008	2007	<04-06>
CSN1	30	26	26	25
CSN2	57	43	39	51
CSN3	45	37	37	39

Tab. 1: Indicatori di performance per le Collaborazioni e i Gruppi di ricerca

Come conseguenza dell'alto livello di internazionalizzazione delle attività considerate è interessante considerare quale sia la frazione dei ruoli di responsabilità (*leadership*) che vengono assegnati a ricercatori INFN all'interno delle Collaborazioni (la definizione dei ruoli è per lo più definita da accordi approvati dagli organi dirigenziali degli esperimenti). Questo è mostrato in tabella 1, per le tre linee scientifiche CSN1, CSN2, CSN3: il dato più appariscente è che il risultato eccede in media il contributo INFN, sia finanziario che di personale, alle Collaborazioni suddette. Questa è una ulteriore dimostrazione dell'alto ruolo scientifico che l'Istituto riveste in ambito internazionale, ed è un importante riconoscimento delle capacità scientifiche e manageriali dei suoi ricercatori.

In questo contesto l'*highlight* più importante è che dal 2010 tutte e quattro le Collaborazioni

internazionali che operano al Large Hadron Collider del CERN a Ginevra sono guidate da scienziati di nazionalità italiana, una dei quali proveniente dalla formazione in ambito INFN e gli altri tre direttamente affiliati all'Ente.

Il livello internazionale delle ricerche condotte dall'INFN si evince facilmente anche esaminando il numero di pubblicazioni realizzate in collaborazione con colleghi stranieri. In tabella 2 è mostrata per ogni linea scientifica la percentuale di pubblicazioni in collaborazione internazionale: i differenti valori per le diverse CSN riflettono semplicemente il differente tessuto sociologico, nonché finanziario, delle linee di ricerca.

	% Pubblicazioni in Collaborazione Internazionale			
	2009	2008	2007	<04-06>
CSN1	96	96	95	95
CSN2	64	68	64	72
CSN3	85	91	92	95
CSN4	64	62	60	57
CSN5	24	21	23	20

Tab. 2: Percentuale di pubblicazioni INFN in collaborazione con colleghi stranieri

Le Commissioni Scientifiche CSN1 e CSN3 sono esempi di particolare livello, dato che sostanzialmente tutte le pubblicazioni sono condotte in collaborazione internazionale (tali Commissioni infatti contengono al loro interno i grandi esperimenti al Large Hadron Collider), ma anche nel campo della fisica teorica (CSN4) si può notare un sempre più marcato indirizzo verso lavori redatti in collaborazione con colleghi stranieri.

Per concludere questo breve *excursus*, va ricordato che, oltre all'abilità di concretizzare sforzi in grandi Collaborazioni, un elemento portante dell'internazionalizzazione è la capacità di attrarre colleghi stranieri sul territorio nazionale. In questo contesto i 4 Laboratori Nazionali LNL, LNGS, LNF, LNS rappresentano un'ossatura fondamentale per tutte le iniziative dell'INFN ed in particolare ospitano infrastrutture e *facilities* messe a disposizione della comunità internazionale, come risulta dalla tabella 3 che mostra il rapporto tra gli utenti stranieri e quelli totali nei 4 Laboratori.

	Total (A) & Foreign (B) users of facilities at INFN National Laboratories								
	2009			2008			2007		
	A	B	B/A	A	B	B/A	A	B	B/A
LNF	439	190	43%	570	225	39%	561	219	39%
LNL	904	270	30%	804	270	34%	809	242	30%
LNGS	883	544	62%	867	552	64%	846	497	59%
LNS	365	117	32%	240	102	43%	198	82	41%

Tab. 3: Utenti totali (A) e stranieri (B) delle infrastrutture ai Laboratori Nazionali dell'INFN

3 Analisi degli elementi di specificità e criticità

Gli argomenti presentati nelle pagine precedenti sono funzionali, oltre che a fornire alcuni dati oggettivi sull'INFN, soprattutto a mettere in prospettiva i problemi che si vorrebbero affrontare prima della pubblicazione definitiva del Bando VQR 2004-2010 e che verranno descritti di seguito.

Per illustrare alcuni di questi elementi critici verranno anche presentati risultati basati sulla simulazione di un esercizio VQR 2004-2010.

1. Inserimento delle pubblicazioni

Il Bando responsabilizza i singoli per quanto attiene l'inserimento delle pubblicazioni da valutare: la Struttura non ha in questa fase alcun ruolo o diritto. Nel caso dell'INFN questo approccio non può che condurre ad una presentazione nettamente distorta dell'immagine dell'Ente.

Con 1700 "soggetti valutabili" completamente delocalizzati sul territorio nazionale e appartenenti a decine di progetti di ricerca diversi non vi è alcuna garanzia che le pubblicazioni inserite dai singoli siano rappresentative della produttività scientifica globale dell'Ente.

Anzi, poiché i ricercatori tenderanno in ogni caso a inserire le loro N migliori pubblicazioni, e proprio per l'elevato grado di lavori in collaborazione, vi è la certezza di avere numerose duplicazioni, e quindi di non poter disporre del necessario numero di pubblicazioni per almeno avvicinarsi al cosiddetto "potenziale teorico" di Struttura (sul quale si tornerà in seguito).

2. Selezione delle pubblicazioni da valutare

Il Bando responsabilizza la Struttura in questa fase, poiché la VQR sarà di fatto una valutazione comparativa tra Strutture ragionevolmente omogenee della stessa Area. Stante la metodologia indicata tuttavia l'INFN sarà penalizzato almeno in tre modi:

- per il numero elevato di doppioni inseriti dai singoli e che peseranno come un solo lavoro
- per il numero di prodotti mancanti rispetto al potenziale teorico di Struttura (pari, lo ricordiamo a circa **7400** pubblicazioni!), ognuno dei quali peserà **-0.5**
- per la imprevedibile e stocastica sovrapposizione con i lavori presentati dai diversi Dipartimenti di Fisica, qualora gli afferenti siano anche affiliati all'INFN, che ridurrà il peso di tali lavori in ragione del rapporto tra i numeri di autori corrispondenti

Una soluzione della dicotomia evidenziata dai punti 1 e 2 è auspicabile, anche da un punto di vista tecnico (inserimento nel database CINECA), in modo da permettere alle Strutture di intervenire nella prima fase e di poter almeno usufruire dell'intero insieme di pubblicazioni nei sette anni. Non è evidente peraltro perché si voglia imporre ai singoli l'inserimento e l'ordinamento delle pubblicazioni, quando una semplice validazione sarebbe sufficiente dal momento che la VQR non valuterà la loro *performance* scientifica individuale.

3. Leggi di scala: dal ricercatore alla Struttura

Un punto di riflessione importante riguarda una concezione generale della VQR 2004-2010. Come si è fatto osservare nei due punti precedenti, lo scollamento tra le azioni richieste al singolo

ricercatore e quelle previste per la Struttura può portare a deviazioni che male si accordano col desiderio di realizzare una valutazione approfondita della produttività scientifica globale del sistema della ricerca in Italia.

Un elemento che sembra stridere con questo desiderio è proprio il concetto che ogni Struttura sia la somma aritmetica dei propri ricercatori (dipendenti e incaricati), assumendo che non esista alcuna correlazione tra di loro.

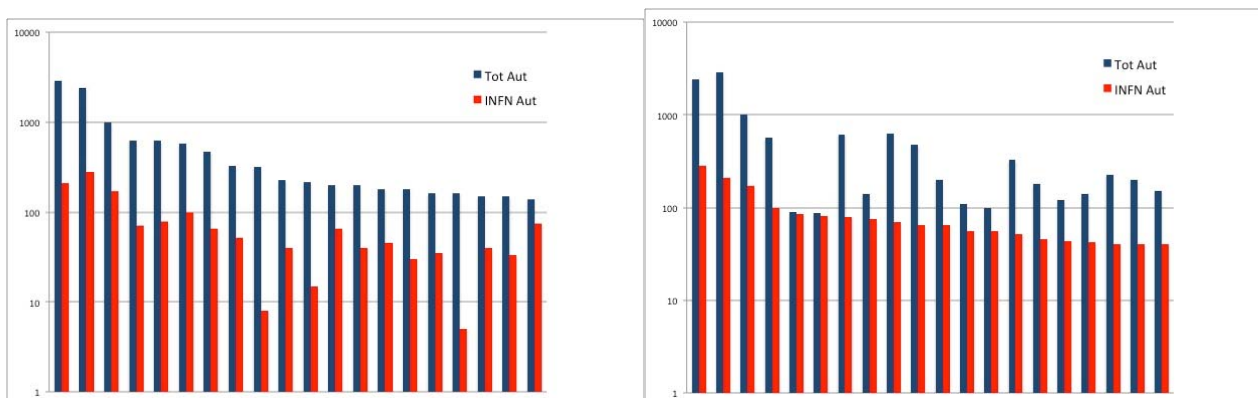
Come mostrato nelle pagine precedenti, questo non è il caso delle ricerche svolte in grandi collaborazioni, soprattutto in ambito internazionale, dove i “soggetti valutabili” co-partecipano alla realizzazione del progetto secondo le proprie competenze e le proprie professionalità, e solo tramite questa sinergia globale il progetto ha la possibilità di arrivare al suo traguardo scientifico.

Questa considerazione dovrebbe trovare spazio nei criteri numerici che la VQR fissa per la presentazione dei lavori da parte della Strutture.

4. Esempi di violazione di scala: dimensione della Collaborazione

Il primo elemento importante da sottolineare (legato al punto 3 discusso sopra) è che non esiste una legge di proporzionalità diretta tra la dimensione delle collaborazioni e il numero dei lavori da esse prodotti. Detto altrimenti, se una collaborazione è grande 10 volte un'altra non produrrà affatto 10 volte più pubblicazioni di questa.

Nella figura seguente è mostrata la dimensione delle prime 20 maggiori collaborazioni INFN, a sinistra ordinate per dimensione totale, a destra per numero di ricercatori INFN partecipanti.

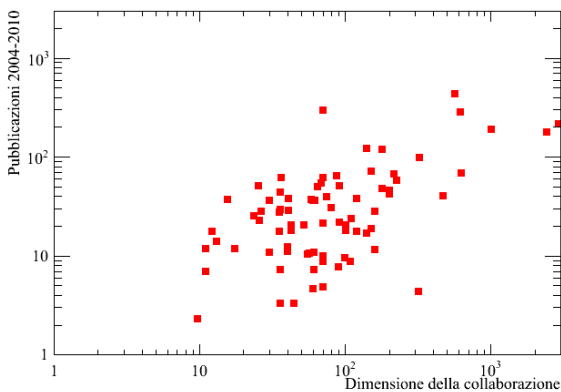


Il primo dato che si vorrebbe evidenziare è che il grafico a sinistra integra 1457 autori totali INFN, quello a destra 1692 (si ricorda che il numero di “soggetti valutabili” è circa 1700). Si nota dunque che la correlazione tra i ricercatori INFN in fase di pubblicazione è estremamente elevata, quindi ridurre all'unità la molteplicità di utilizzo di un singolo articolo è penalizzante, e non coerente con l'enorme sforzo collettivo che permette al nostro Paese di fregiarsi oggi di posizioni di prestigio in ambito internazionale. Alternativamente un'appropriata ridefinizione del “potenziale teorico” che non penalizzi la Struttura per la mancanza di pubblicazioni differenti sarebbe altresì perseguibile: la stessa pubblicazione potrebbe essere utilizzata per più di un autore, saturando quindi gli obblighi individuali, entrando però solo una volta nel peso della Struttura.

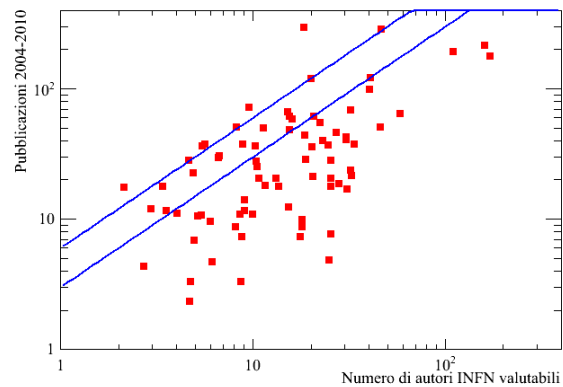
Come detto sopra, non ci si deve poi attendere che la dimensione della Collaborazione sia un volano automatico per la produttività scientifica, proprio perché la dimensione è dettata soprattutto da esigenze di professionalità e competenza. Nelle figure seguenti sono mostrati alcuni grafici (2004-2010) esemplificativi, in scala bi-logaritmica:

- Correlazione tra numero di pubblicazioni e dimensione della Collaborazione (sinistra)
- Correlazione tra numero di pubblicazioni e numero di autori INFN valutabili (destra)

Pubblicazioni vs dimensione della collaborazione (2004-2010)



Pubblicazioni vs numero di autori valutabili, 2004-2010



Due commenti sembrano appropriati a riguardo. Il grafico a sinistra conferma che non esiste una legge di scala automatica che giustifichi una richiesta di pubblicazioni proporzionale alla dimensione del gruppo di ricerca considerato. Il grafico a destra entra nel dettaglio delle regole numeriche attualmente previste nel Bando:

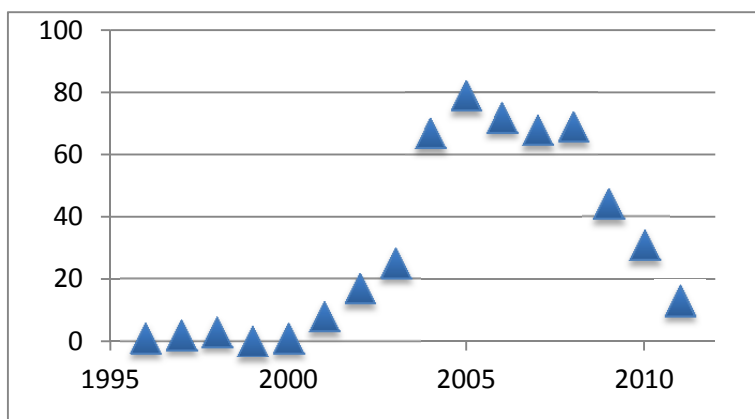
- La retta $y=6x$ corrisponde all'ipotesi in cui si riesca ad aderire compiutamente ai dettami del Bando, fornendo per ogni ricercatore dipendente sei lavori e per ogni incaricato tre lavori, distinti dai tre lavori che egli presenterà al suo Dipartimento di afferenza (e che porta a sei il numero richiesto), massimizzando quindi in ogni caso il “potenziale teorico”
- La retta $y=3x$ corrisponde a un'ipotesi minimalista (non prevista in questa forma dal Bando) in cui ogni dipendente presenti solo tre lavori e ogni incaricato presenti gli stessi tre lavori che invierà anche per la valutazione del proprio Dipartimento, sempre massimizzando il “potenziale teorico”

Come si vede, a parte alcuni casi (nel merito dei quali si entrerà al punto successivo), non esiste alcun modo per saturare il numero richiesto di 7400 pubblicazioni diverse tra loro, e neppure nell'ipotesi minimalista la tipologia della produttività scientifica INFN può essere completamente adeguata alle norme previste nel Bando.

Esiste anzi un ulteriore elemento di preoccupazione: premiare elevate produttività singole nei lavori in collaborazione tenderebbe ad esempio a favorire situazioni di piccole partecipazioni italiane a grandi esperimenti internazionali o aggregazioni in piccoli gruppi di ricerca. L'impostazione della VQR a questo punto porterebbe a suggerire implicitamente modelli di organizzazione della ricerca diversi da quelli che sono in atto e si sono consolidati a livello internazionale, un passo che va oltre il processo di valutazione. I modelli presentati invece, oltre ad essere caratteristici della disciplina considerata a livello mondiale, attraverso la realizzazione di forti partecipazioni nazionali ai progetti internazionali permettono ai nostri scienziati di avere un impatto positivo sulle scelte degli esperimenti, garantendo i ruoli di responsabilità di cui si è parlato nel Capitolo 2 e sviluppando tecnologie avanzate che possano incidere fortemente sul tessuto produttivo.

Anche questa considerazione, che si riallaccia alla molteplicità di utilizzo della stessa pubblicazione e al concetto che la Struttura sia la somma senza correlazione dei propri ricercatori, dovrebbe trovare spazio nei criteri numerici della VQR.

5. Esempi di violazione di scala: intervallo temporale considerato



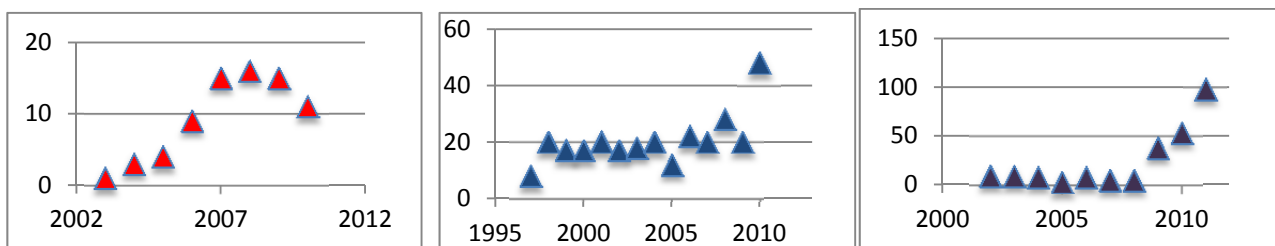
Come si è visto al punto precedente qualche Collaborazione si avvicina ai requisiti della VQR 2004-2010. È interessante analizzare le motivazioni di questo dato e cercare di capire a quali reali condizioni sia legato. Nel grafico a fianco è rappresentato il numero di pubblicazioni in funzione degli anni di uno di questi esperimenti: come si nota, se la finestra temporale slittasse a sinistra anche solo di due anni, il risultato sarebbe del tutto

diverso, penalizzando fortemente una Collaborazione che ha contribuito a gettare luce su uno dei problemi legati ai primi istanti di vita dell'Universo.

Esiste una motivazione profonda di questo risultato. Buona parte delle realizzazioni e investigazioni sperimentali condotte dall'INFN si estende per periodi temporali anche superiori ai 15 anni: l'esempio recente più evidente riguarda LHC, dove la progettazione e costruzione dei rivelatori è iniziata intorno al 1998, il primo periodo di presa dati è stato nell'autunno del 2010, e si estenderà almeno per i prossimi 15 anni.

In casi come questi dunque, che peraltro continueranno a caratterizzare molta della ricerca futura, data la complessità degli strumenti necessari, considerata un'arbitraria finestra temporale per analizzare la produttività scientifica, si può ottenere un'immagine distorta delle capacità e del livello dei gruppi di ricerca, a seconda di dove venga collocata la *sliding window*. In particolare le fasi di progettazione, costruzione ed assemblaggio dei rivelatori sono caratterizzati da una limitata produttività su riviste a carattere tecnologico (il che costituisce comunque un dovere di comunicazione scientifica pubblica) e possono appunto durare molti anni. La fase di analisi dei dati raccolti cambia naturalmente questo profilo, ma difficilmente il disavanzo precedente può essere numericamente compensato.

I grafici seguenti mostrano i profili di altre Collaborazioni, a dimostrazione che le difficoltà qui esposte non sono peculiari di uno o pochi esperimenti, ma sono intrinseci alla metodologia legata ai campi disciplinari in cui opera l'INFN.



Un corollario di questa osservazione è che anche la parcellizzazione in due periodi (2004-2007 e 2008-2010) della richiesta di pubblicazioni per ogni ricercatore male si accorda con il profilo temporale pluriennale di grandi collaborazioni che attraversano fasi molto diverse, in termini di produttività scientifica, nel corso della loro esistenza.

Anche queste considerazioni dovrebbero trovare spazio per modificare i criteri e le regole previste dal Bando VQR 2004-2010.

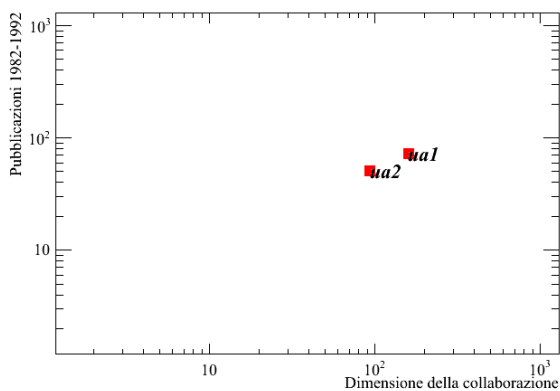
6. Esempi di violazione di scala: una rilettura del passato

A conclusione di questa rassegna, si vorrebbe anche far notare che gli andamenti e le relazioni numeriche presentate nei punti precedenti non sono peculiari solo di questo ultimo periodo di *very big science*, ma hanno sempre caratterizzato questo tipo di ricerca scientifica.

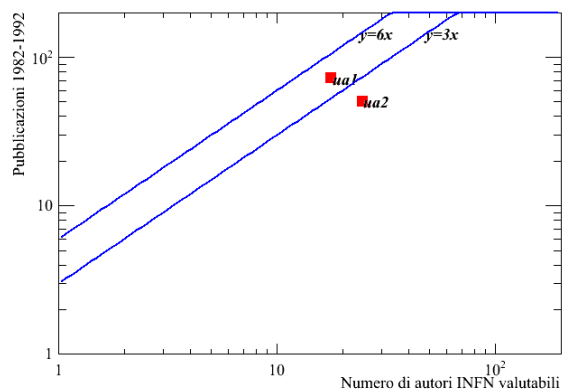
Per illustrare il concetto si considerino i grafici seguenti, che mostrano le stesse distribuzioni viste prima, ma calcolate per gli esperimenti UA1 e UA2, che hanno operato al precedente collider adronico del CERN dal 1982 al 1992. Questi esperimenti hanno portato alla scoperta dei cosiddetti Bosoni Vettoriali Intermedi (W, Z), ed in particolare UA1, diretto dal prof. Carlo Rubbia, gli è valso il Premio Nobel per la Fisica nel 1984 (insieme all'ideazione del collider medesimo).

Nessuno dei due esperimenti oggi potrebbe soddisfare le regole della VQR 2004-2010: e mentre giustamente un riconoscimento come il Nobel viene attribuito ai singoli, non sarebbe invece del tutto corretto attribuire al solo prof. Rubbia la proprietà dell'articolo sulla scoperta del bosone Z...

UA1-UA2: Pubblicazioni vs dimensione della collaborazione (1982-1992)



UA1-UA2: Pubblicazioni vs numero di autori valutabili, 1982-1992



Conclusioni

Nel documento sono stati presentati alcuni elementi di preoccupazione sorti in seguito alla lettura del Bando istitutivo della VQR 2004-2010. Buona parte degli elementi derivano dalla struttura e dal *modus operandi* dell'INFN, caratterizzato da ricerche svolte con elevato grado di collaborazione e in un contesto di forte competizione internazionale. Si è ritenuto pertanto utile suffragare queste osservazioni con elementi descrittivi della struttura dell'Ente sul territorio nazionale e di alcune sue caratteristiche operative.

La natura di queste ricerche richiede la costituzione di Collaborazioni, spesso di grandi dimensioni, e porta le Strutture dell'Ente distribuite sul territorio italiano (Sezioni, Laboratori, Gruppi Collegati) ad aggregarsi in modo naturale per formare gruppi di ricerca in grado di avere un impatto positivo sulle scelte degli esperimenti internazionali, ottenendo in essi ruoli di alta responsabilità e sviluppando tecnologie avanzate che possano incidere fortemente sul tessuto produttivo.

È necessario infatti unire una enorme mole di competenze e professionalità dei singoli per progettare e realizzare gli apparati che servono ad indagare i fenomeni naturali nel settore considerato, per analizzarne i risultati e per potere alla fine darne una spiegazione adeguata nell'appropriato quadro teorico.

Alcuni elementi presenti nel Bando, legati alle richieste di produttività dei ricercatori, sembrano invece suggerire implicitamente modelli di organizzazione della ricerca in questo settore diversi da quelli che sono in atto e che si sono consolidati a livello internazionale.

La dimensione totale dell'INFN, equivalente a circa 1700 “soggetti valutabili” delocalizzati sul territorio nazionale e quindi a circa 7400 pubblicazioni richieste, conduce anche ad ulteriori considerazioni su alcune procedure operative del Bando, legate alle fasi di sottomissione e selezione delle pubblicazioni per la VQR. La dicotomia tra ricercatore e struttura in queste due fasi introduce un'insanabile frattura che non può che portare ad una rappresentazione distorta della produttività scientifica dell'INFN, se non verranno implementati opportuni meccanismi correttivi.

Questa discrasia sembra derivare da una visione semplicistica delle Strutture, ridotte alla somma aritmetica dei propri dipendenti e incaricati che agiscono senza alcuna correlazione tra di loro, in contraddizione con i principi del lavoro in collaborazione sopra esposti.

Le analisi dimensionali presentate nel documento ci si augura possano essere utili a comprendere le specificità che derivano da questa organizzazione della ricerca, permettendo di trovare spazio a forme interpretative più adeguate. Segnatamente non ci si deve attendere che la dimensione della Collaborazione sia un volano automatico per la produttività scientifica, proprio perché la dimensione è dettata soprattutto da esigenze di aggregare professionalità e competenze.

Particolare attenzione (e relativo bilanciamento degli indicatori) dovrebbe essere anche data al profilo temporale tipico di molti esperimenti nei settori considerati, che si sviluppa attraverso molteplici fasi per periodi anche superiori ai 15 anni, al fine di evitare che un'arbitraria finestra temporale fornisca informazioni erranee sulle capacità e sul livello dei gruppi di ricerca.

Ulteriori riflessioni legate all'utilizzo dei parametri bibliometrici, al grado di proprietà e di internazionalizzazione (e alla loro correlazione) e in generale agli indicatori che siano più appropriati alla *big science* sono brevemente esposte nel documento e possono naturalmente essere sviluppate in modo più approfondito in una fase di confronto che ci si auspica possa seguirne la lettura.