

editoriale

Il progresso scientifico: l'arte di innovare

Il fisico italiano Luciano Maiani è stato presidente dell'Istituto nazionale di Fisica nucleare dal 1993 al 1997, direttore generale del CERN di Ginevra dal 1999 al 2003, e presidente del CNR dal 2008 al 2011. ASPENIA ha discusso con lui del significato della ricerca per l'Italia e per il mondo del XXI secolo, a partire dal caso di assoluta eccellenza del CERN. Grandi capacità organizzative e gestionali, efficace collaborazione internazionale, concentrazione delle risorse nei progetti più innovativi: c'è anche questo dietro la scoperta del bosone di Higgs (annunciata nel luglio 2012). In Italia – paese che ancora riesce a produrre talenti di grande livello – la divaricazione tra agenzie di finanziamento ed enti di ricerca rischia di ridurre le risorse e i margini di autonomia per promuovere progetti di grande respiro e di lungo termine.

ASPENIA. La conferma dell'esistenza della "particella di Dio", ufficializzata dal CERN (Organizzazione europea per la Ricerca nucleare) a inizio luglio, è naturalmente il tipo di svolta scientifica che cattura l'attenzione e l'immaginazione del pubblico, ben oltre la comunità degli specialisti. Per chi, come lei, ha contribuito personalmente e direttamente al lungo lavoro che ha portato a questo evento storico, cosa significa il contatto con un pubblico così vasto, affascinato dalla scoperta e dagli esperimenti ma per la stragrande maggioranza a digiuno di conoscenze scientifiche? Come si spiega in modo corretto la scienza al grande pubblico? L'esposizione mediatica è un'opportunità, un problema, o semplicemente una parte inevitabile del lavoro dello scienziato di oggi?

MAIANI. Anzitutto, spero che il termine “particella di Dio” sparisca quanto prima dalla scena. La locuzione è nata da un equivoco (originalmente era “Goddam Particle”, una sorta di imprecazione visto che non si riusciva a trovarla). Inevitabilmente, questa espressione ha creato confusione e persino suscitato dibattiti sul tema del rapporto su scienza e fede, del tutto fuori luogo rispetto al problema scientifico.

L'attenzione dei media è importante per la cosiddetta “big science”, perché è il veicolo attraverso cui attrarre i giovani al mondo scientifico e coinvolgere il grande pubblico su temi difficili da comprendere. Soprattutto, diventa un modo per ricompensare lo sforzo di governi e singoli politici che hanno sostenuto la ricerca magari in tempi difficili, o difendendola da pressioni contrarie. È emblematico, in questo senso, che il Consiglio del CERN abbia insistito affinché l'annuncio della scoperta del bosone di Higgs venisse dato proprio al CERN e non – come volevano alcuni scienziati – in occasione della conferenza sulle particelle che si è tenuta in Australia poco dopo. Il Consiglio e i governi avevano finanziato l'impresa ed era giusto che si vedesse che proprio lì erano stati ottenuti i risultati.

6

Essendo l'attenzione dei media un'opportunità formidabile per la scienza, gli scienziati si devono attrezzare per curarla al meglio. Questo messaggio è passato da tempo e le torri d'avorio sono ormai un ricordo del passato.

Quando fu direttore generale del CERN, lei promosse una scelta di cambiamento ben precisa sul piano tecnico e organizzativo, portando alla realizzazione del Large Hadron Collider (LHC) attualmente in attività. Come possiamo descrivere il concetto di innovazione scientifica che prevale in una struttura come il CERN? Quanto nel lavoro di un grande centro sperimentale è routine e paziente sperimentazione o verifica, e quanto invece è innovazione “pura” o perfino salto nell'ignoto?

Quando la costruzione dell'LHC è stata approvata, nel 1996, ci fu allo stesso tempo un taglio consistente al bilancio del CERN. L'idea era che ci si dovesse concentrare su quel progetto, sfrondando linee di ricerca non essenziali o comunque da perseguire altrove. A me è toccato il compito di riorganizzare le attività, cosa naturalmente difficile e controversa. Il primo passo è stato la chiusura – o meglio il non prolungamento oltre il 2000 – delle attività della macchina che al tempo era installata nel tunnel, il LEP (Large Elec-

tron-Positron Collider), chiusura che sollevò non poche polemiche. Inoltre, nel 2002, a seguito di una valutazione più accurata dei costi di LHC che ha rivelato sforamenti di spesa intorno al 20-30%, è stato necessario ridurre drasticamente le attività del laboratorio indipendenti da LHC. È stata una vera e propria “spending review” che ha però permesso al progetto di superare la crisi e di avviarsi alla conclusione della costruzione, che è avvenuta nel 2008.

Ben di rado l’innovazione nasce da una svolta inattesa, quello che gli americani chiamano *serendipity*. Il più delle volte bisogna arrivarci costruendo su quanto è stato realizzato in precedenza. L’innovazione in LHC è nata in primo luogo dalla necessità di collocare la macchina in un tunnel già esistente. Per raggiungere l’obiettivo è stato necessario sviluppare magneti superconduttori di nuovissima concezione, con un raffreddamento a elio superfluido mai provato prima. In secondo luogo, la competizione con la macchina americana SSC (Superconducting Super Collider) – poi cancellata dal Congresso – ha spinto il progetto di LHC a puntare su intensità dei fasci mai realizzate prima, con conseguenti esigenze di innovazione nella costruzione dei rivelatori e nella gestione dei dati. Per quest’ultimo problema abbiamo promosso nel 2001 la realizzazione di un’infrastruttura mondiale, la LHC Data Grid, che sta adesso dando i suoi frutti nell’analisi degli esperimenti e che penso avrà applicazioni significative nel mondo della ricerca e in quello della produzione industriale.

Una solida organizzazione, con grandi e costose infrastrutture, sembra essere alla base degli esperimenti del Collider. Quanto è stato difficile realizzare un livello adeguato di cooperazione internazionale per far funzionare una struttura complessa per molti anni? Appalti su scala globale e ruolo cruciale di imprese di punta: un contesto in cui anche l’Italia ha ben figurato.

L’LHC è il primo acceleratore di particelle globale e ha beneficiato di consistenti contributi extraeuropei da parte di Russia, Giappone e Stati Uniti. L’elemento che ha catalizzato questa partecipazione è stata la cancellazione del progetto americano SSC, cui ho accennato prima. A quel punto la partecipazione a LHC ha costituito l’opportunità per le comunità scientifiche non europee di fare ricerca alla frontiera delle Alte Energie e mettere a frutto gli investimenti, anche industriali, fatti in precedenza nel campo. Gli Stati

Uniti hanno contribuito con una classe di magneti superconduttori, la Russia con i magneti dei tunnel di trasferimento, il Giappone con la fornitura di parte dei cavi superconduttori. Oltre a ciò, tutti questi paesi hanno contribuito in modo significativo alla costruzione dei grandi rivelatori di particelle di LHC.

La trattativa sulla partecipazione di Stati non membri del CERN non è stata facile ed è in gran parte merito del mio predecessore, l'inglese Chris Llewellyn Smith. Non è stato neanche facile gestire questa partecipazione, che si è sviluppata durante la mia direzione negli anni della costruzione di LHC; ma la presenza di realtà industriali globali è stata molto stimolante per il CERN e per le industrie europee, favorendo la qualità tecnologica e il contenimento dei costi.

Lei ha diretto il CNR fino al 2011. In una fase di tagli alla spesa pubblica, le nostre eccellenze nazionali (che evidentemente riusciamo ancora a esprimere in vari settori scientifici) sono un patrimonio enorme. Quale ritiene che debba essere la priorità delle agenzie per la promozione della ricerca scientifica, e in che misura possono fare la differenza per un “sistema paese” come quello italiano? In tempi di crisi economica, quale può essere il rapporto tra ricerca e obiettivi a breve o medio termine?

8

Negli ultimi tempi, in Europa e in Italia si è andata approfondendo la divaricazione tra “agenzie di finanziamento”, incluso il ministero della Ricerca, ed enti che “fanno” ricerca. Ci si è mossi nel senso di favorire il finanziamento di progetti specifici da parte delle agenzie, piuttosto che il finanziamento degli enti in quanto tali (quali CNR, INFN ecc.), riducendo – se non eliminando del tutto – la possibilità per gli enti di scegliere in autonomia i programmi da promuovere.

Vi sono degli elementi positivi in questa tendenza, come quello di svincolare la promozione dei progetti da criteri “interni” agli enti o clientelari, e quello di promuovere la *peer review*. Occorre però tenere conto che questo metodo penalizza in maniera eccessiva i progetti di grande respiro. L'LHC non sarebbe mai stato realizzato, in Europa, grazie al solo ERC (European Research Council): ovvero se non ci fosse stato un grande complesso, il CERN, con un proprio patrimonio di know-how e soprattutto con un bilancio in grado di assorbire i costi della preparazione e della costruzione.

Lo stesso vale per l'Italia. Se si riduce all'osso il finanziamento del CNR o dell'INFN, si elimina il margine indispensabile entro il quale gli enti possono promuovere autonomamente imprese di grande respiro. Cosa che nessuna agenzia, e meno che mai il ministero, è in grado di fare.

L'equilibrio tra il bilancio degli enti e la promozione dei progetti da parte delle agenzie è un elemento indispensabile per uno sviluppo armonico della ricerca. Questo include anche il trasferimento tecnologico, che in tempi di crisi è un elemento fondamentale e che gli enti di ricerca sono meglio attrezzati per portare avanti. L'altro elemento è il mantenimento di obiettivi a lungo termine, che sono una sorgente di innovazione di largo respiro: parafrasando il mondo della ricerca, si potrebbe dire *cutting edge*. A differenza di quanto giustamente avviene nel mondo dell'industria – che persegue essenzialmente il miglioramento di prodotti già esistenti – la ricerca fondamentale permette infatti veri e propri cambiamenti di paradigma, l'introduzione di prodotti completamente nuovi per nuovi bisogni. Come esempi “recenti”, si possono portare internet ma anche la PET, la hadronterapia, la Grid, le tecnologie delle energie rinnovabili, la biologia sintetica e così via.

Scienza e fede (o, meglio, religione) hanno storicamente un rapporto assai controverso, e questo è ben noto. Ma anche scienza e politica entrano spesso in contrasto, probabilmente perché rispondono a logiche radicalmente diverse nell'operare le scelte. Che idea si è fatto sul mondo della politica in base alla sua lunga esperienza? E crede che vi sia una corresponsabilità di parte della comunità scientifica nei casi in cui la politica interferisce troppo direttamente con la scienza – una sorta di manipolazione reciproca?

La sfera della politica è essenziale per la scienza. Compito della politica è di inquadrare la ricerca scientifica in una visione di lungo termine, per permettere lo sviluppo di attività di largo respiro, *in primis* nella ricerca fondamentale che necessita del sostegno dello Stato, ma anche in settori strategici quali l'energia, l'ambiente, la protezione dagli eventi naturali. È stata questa la visione degli uomini di Stato degli anni Cinquanta e Sessanta che hanno sostenuto la creazione del CERN, del CNEN, dell'INFN e che hanno voluto lo sviluppo di importanti infrastrutture di ricerca nel nostro paese. Interventi del mondo politico nella gestione della ricerca, o addirittura

nei programmi, non sono da auspicare e producono, in genere, effetti negativi. In modo analogo vanno viste le richieste di aiuto al mondo politico da parte di componenti della comunità scientifica, quasi sempre finalizzate a risolvere questioni di tipo personale o di carriera.

Il concetto di autonomia della ricerca, introdotto nel 1989 dal ministro Antonio Ruberti, può mettere al riparo la ricerca da simili interferenze, ma negli ultimi anni il concetto è caduto in disuso e ha subito anche una certa svalutazione in seguito al cattivo uso che alcuni settori della ricerca e dell'università ne hanno fatto.

Non credo che misure legislative – ad esempio regole rigide per lo svolgimento dei concorsi – possano riparare questi danni che la comunità scientifica si è inflitta da sé. Occorre una presa di coscienza da parte della scienza e della politica, in una nuova alleanza, perché gli abusi vengano rapidamente puniti e la valutazione ex post dei risultati sia correttamente eseguita e utilizzata.

